

MARIA ELISA MARQUES VIEIRA

**A COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS EM DOIS
TRECHOS DO RIO MORATO (GUARAQUEÇABA, PR):
ESTRUTURA, COMPOSIÇÃO E OCUPAÇÃO ESPACIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ecologia e
Conservação da Universidade Federal do
Paraná como quesito parcial para
obtenção do grau de mestre em Ecologia
**Orientador: Dr. José Marcelo Rocha
Aranha**

CURITIBA

2006



Ministério da Educação e Desporto
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação

PARECER

Os abaixo-assinados, membros da banca examinadora da defesa da dissertação de mestrado, a que se submeteu **Maria Elisa Marques Vieira** para fins de adquirir o título de Mestre em Ecologia e Conservação, são de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do trabalho de conclusão da candidata.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação.

Curitiba, 20 de fevereiro de 2006

BANCA EXAMINADORA:



VISTO:

Prof. Dr. José Marcelo Rocha Aranha
(Orientador)

Prof. Dr. Alaide Aparecida Fonseca Gessner
Membro

Prof. Dr. Vânia Graciele Lezan Kowalczyk
Membro

Prof.ª Márcia Cristina Mendes Marques
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação

AGRADECIMENTOS

Este trabalho realmente só foi possível pela ajuda inestimável de amigos, familiares, pesquisadores taxonomistas e ao apoio da Fundação O Boticário na Reserva Natural Salto Morato pelo financiamento do projeto e apoio logístico na reserva. Agradeço primeiramente ao Prof. Dr. José Marcelo Rocha Aranha por todos esses anos que tenho feito parte do laboratório de Ecologia de Rios, todo seu apoio, e por ser mais que um orientador, mas um grande amigo.

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio em todos os sentidos e pela confiança no meu esforço. Ao Daniel, por cuidar muito bem do nosso filho na minha ausência.

Aos meus amigos queridos Almir, Fabio, Célio, Cássia, Thais, Jean, Marcelo, Maria Antonia, Juliana, Luciana, Flavia e Simone por todos os momentos felizes e engraçados no laboratório.

Aos colegas do Curso de Ecologia e Conservação que contribuíram com um precioso ambiente de colaboração e entusiasmo.

Ao Arthur pela correção no cálculo da vazão e pela companhia.

Ao meu querido Caio, por me ajudar a realizar as coletas, carregar as amostras e acima de tudo pelo seu carinho, compreensão e companherismo.

Aos pesquisadores e professores Dra. Alaíde F. Gessner, Dr. Frederico Falcão Salles, Dra. Gisele de Almeida, Dra. Martina Olifiers, Maria Inês Passos, Danielle dos Anjos, pela ajuda nas identificações.

Aos técnicos do IAP, Rosana Loyola e Adailton Silva pela troca de informações, e apoio na pesquisa, inclusive pelo Wiggins.

À UFPR, que acabou sendo meu segundo lar.

Ao programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação pela oportunidade de aprender um pouco sobre Conservação.

Ao meu filho lindo por todo seu amor, carinho, pelo seu sorriso e compreensão...

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS.....	iv
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. ÁREA DE ESTUDO.....	4
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSSÃO.....	33
7. CONCLUSÃO.....	38
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
9. ANEXO.....	43

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

FIGURA 1 – Mapas da Localização de Guaraqueçaba no Brasil e no Paraná.....	6
FIGURA 2 – Mapa hidrográfico da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, PR.....	7
FIGURA 3 – Vista do trecho a montante do Salto Morato, Rio Morato, Guaraqueçaba, Julho de 2005.....	9
FIGURA 4 – Vista do trecho a jusante do Salto Morato, Rio Morato, Guaraqueçaba, Julho de 2005.....	9
FIGURA 5 – Abundância relativa das ordens de Insecta encontradas no Rio Morato.....	12
FIGURA 6– Taxa exclusivos de cada ponto e taxa em comum com abundância superior a 1% em pelo menos um dos pontos amostrais.....	14
FIGURA 7- Valores estimados pelo método de rarefação do número mínimo e máximo de espécies no ponto 2 e número de espécies obtidas no Ponto 1.....	15
FIGURA 8 – Soma das 3 coletas do número de indivíduos em cada substrato a montante (Ponto 1), a jusante (Ponto 2) e no total, Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	16
FIGURA 9– Número absoluto de taxa em cada substrato a montante (Ponto 1), a jusante (Ponto 2) e no total, Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	17
FIGURA 10 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos cascalho, folhiço em corredeiras, folhiço em remanso, pedras em corredeiras e pedras em remanso com o tamanho amostral igual ao do substrato areia.....	17
FIGURA 11 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos, folhiço em corredeiras, folhiço em remanso, pedras em corredeiras e pedras em remanso com o tamanho amostral igual ao do substrato cascalho.....	18
FIGURA 12 –Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos, folhiço em corredeiras, folhiço em remanso e pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao do substrato pedras em remanso.....	18
FIGURA 13 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos, folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao do substrato folhiço em remanso.....	19
FIGURA 14 – Valores estimados pelo método de rarefação do número de taxa para o substrato pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao substrato de folhiço em corredeiras.....	19
FIGURA 15 - Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	21

FIGURA 16 - Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	22
FIGURA 17 - Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	24
FIGURA 18 - Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no Rio Morato, Guaraqueçaba, PR.....	25
FIGURA 19 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato areia.....	26
FIGURA 20 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato cascalho.....	26
FIGURA 21 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato folhiço em corredeiras.....	27
FIGURA 22 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato folhiço em remanso.....	27
FIGURA 23 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato pedras.em corredeiras.....	28
FIGURA 24 - Taxa com abundância relativa até 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato pedras.em remanso.....	28
FIGURA 25 – Valores estimados do número de taxa no substrato areia no ponto 1 (A), no substrato cascalho no ponto 1 (B) e no substrato pedras em remanso no ponto 1 (C) pelo método de rarefação.....	29
FIGURA 26 - Valores estimados do número de taxa no substrato folhiço em remanso no ponto 1 (A), no substrato folhiço em corredeiras no ponto 2 (B) e no substrato folhiço em corredeiras no ponto 2 (C) pelo método de rarefação.....	30
TABELA I – ABUNDÂNCIA E NÚMERO DE TAXA NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA, PR.....	12
TABELA II – ORDENS E FAMÍLIAS DE INSECTA ENCONTRADOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA,PR.....	13
TABELA III – OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, EQÜIDADE DE PIELOU E DIVERSIDADE DE SIMPSON NOS DOIS PONTOS AMOSTRAIS PARA CADA ESTAÇÃO.....	15
TABELA IV – RESULTADOS DAS COMPARAÇÕES DE NÚMERO DE ESPÉCIES ENTRE OS SUBSTRATOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA, PR.....	20

TABELA V- VALORES DOS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (Riq) E DIVERSIDADE DE SIMPSON (Div.) DOS SUBSTRATOS POR PONTO EM CADA ESTAÇÃO	31
---	----

RESUMO

A fauna nos ecossistemas lóticos em geral é altamente diversificada como consequência da ampla variedade de mesohabitats. Os macroinvertebrados aquáticos constituem uma parcela considerável dessa biota contribuindo intensamente na estrutura e processos nesses sistemas. A distribuição dos organismos ocorre em função de vários fatores abióticos e bióticos do sistema, entre eles: substrato, material alóctone, temperatura da água, fluxo, distúrbio, oxigênio dissolvido, pH, competição, predação entre outros. O presente estudo buscou analisar a comunidade de macroinvertebrados aquáticos em trechos semelhantes a jusante e a montante do Salto Morato, em Guaraqueçaba no estado do Paraná. Para isto, foram realizadas três coletas em cada um dos trechos (a montante e a jusante do Salto Morato), duas na estação chuvosa e uma na estação seca, sendo amostrados seis tipos de substratos: folhiço em corredeira, folhiço em remanso, pedras em corredeira, pedras em remanso, cascalho e areia, com 5 réplicas de cada substrato, totalizando 180 amostras. Nestas, foram coletados 37883 indivíduos dos quais 16982 no ponto 1 (a montante) e 20901 no ponto 2 (a jusante). Foram identificados 137 taxa distribuídos em 17 ordens e 72 famílias. Os taxa mais abundantes foram Simuliidae (18,2%), Chironominae (11,9%), Elmidae adultos (9,5%), Orthocladiinae (4,2%), *Triplectides* (4,1%), *Smicridea* (3,3%), e *Baetodes* (3,2%). Os Insecta representaram 95% de todos os indivíduos coletados. As ordens com maior riqueza taxonômica foram Coleoptera (31), Trichoptera (27), Diptera (20) e Ephemeroptera (19). As maiores diferenças encontradas na estrutura e composição das comunidades a montante e a jusante do Salto Morato foram: a maior abundância de Simuliidae e a exclusividade de *Macrobrachium*, ambas a jusante. Os substratos que tiveram maior abundância de indivíduos foram pedras em corredeiras, folhiços em corredeiras e folhiço em remanso, sendo que este último apresentou o maior número absoluto de taxa. A riqueza observada por ponto amostral e nos substratos folhiço em corredeiras, pedras em corredeiras e folhiço em remanso foi maior a montante do Salto. A riqueza obtida pelo método de rarefação para os substratos areia, cascalho e pedras em remanso não apresentou diferença significativa entre os dois trechos. De modo geral o trecho a montante apresentou maior riqueza e encontra-se melhor conservado.

ABSTRACT

Lotic ecosystems has high fauna diversity as a consequence of the wide variety of mesohabitats. Aquatic macroinvertebrates form a relevant portion of this biota which contribute in the structure and process in these systems. Many forces, biotics and abiotics, shape the distribution of the organisms, like: substrate, alloctone material, temperature, flux, disturb, competition and predation. This survey attempt to analyze the macroinvertebrate community in two similar reaches: upstream and downstream the Salto Morato falls, in different types of substrates. Samples were collected 2 times in the wet period (December and January) and once in the dry period (May) upstream and downstream. It was sampled 6 kinds of substrate: sand, gravel, litter in riffles, litter in pools, stone in riffles and stone in backwater. Each substrate had 5 samples totalizing 180 samples. It was captured 37883 individuals, 16982 from upstream and 20901 from downstream. It was identified 137 taxa, from 17 orders and 72 families. The most abundant taxa were: Simuliidae (18,2%), Chironominae (11,9%), Elmidae adultos (9,5%), Orthocladiinae (4,2%), *Triplectides* (4,1%), *Smicridea* (3,3%) e *Baetodes* (3,2%). Insecta represents 95% from total individuals. The orders with higher number of taxa were Coleoptera (36), Trichoptera (27), Diptera (20) e Ephemeroptera (19). The greater differences found in the structure and composition between upstream and downstream Morato falls were: the hugest abundance of Simuliidae and exclusive occurrence of *Macrobrachium*, both phenomena downstream. The substrate with the highest abundance of individuals were stones in riffles, litter in riffles and litter in pools. The later exhibited the highest number of taxa per substrate. The richness index observed per reach and for litter in riffles, stone in riffles and litter in pools were higher upstream. The richness calculated by the rarefaction method for sand, gravel and stone in backwaters did not show any significant difference between the two reaches. Generally, the upstream reach showed higher richness and appears more conserved.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos lóticos caracterizam-se pela dinâmica da sua própria estrutura: forma linear, fluxo direcional, escoamento oscilante, leitos instáveis, processos de erosão e deposição, alterações físicas ao longo do gradiente longitudinal e intensas interações com os ecossistemas adjacentes (TOWNSEND *et al.*, 2006; JEFFRIES & MILLS, 1995). Desta forma, a compreensão precisa da ecologia dos rios requer que seja considerada sua bacia de drenagem. Em escala continental um rio pode ser visto como um ecótono, interligando o ecossistema terrestre com o marinho (BRETSHKO, 1995).

A biota nesses ambientes em geral é altamente diversificada como consequência da ampla variedade de mesohabitats. Os macroinvertebrados aquáticos constituem uma parcela considerável dessa biota contribuindo intensamente na estrutura e processos nesses sistemas. Por definição, os macroinvertebrados aquáticos são os invertebrados retidos em peneiras com malhas de abertura variando aproximadamente entre 0,2 a 0,5 mm, pertencentes em sua grande maioria aos filos Arthropoda, Oligochaeta, Nematoda e Platyhelminthes (CUMMINS, 1996; EATON, 2004).

Nos trechos superiores os rios, em geral, possuem déficit energético, pois o sombreamento da mata ciliar limita a produção primária, de modo que esses sistemas dependem da entrada e processamento de material alóctone. Os macroinvertebrados desempenham um papel fundamental na transferência de energia proveniente do aporte da vegetação ripária para níveis tróficos superiores da teia alimentar e também na fragmentação do material alóctone em partículas mais finas que serão utilizadas por outros organismos. Dentro da cadeia trófica nesses ambientes os invertebrados são importante elo de ligação entre algas e microorganismos (principais recursos consumidos) e os peixes, seus predadores. Os macroinvertebrados aquáticos ocupam praticamente todos os microhabitats, requerem diferentes condições ambientais, pois compreendem espécies altamente exigentes em alguns fatores e ao mesmo tempo tolerantes a outros, tem tamanho grande, são suficientemente abundantes o que facilita a coleta e possuem ciclos de vida relativamente longos, favorecendo sua ampla utilização nas avaliações e nos programas de monitoramento de rios (CUMMINS, 1996).

Os padrões de distribuição espacial da comunidade de macroinvertebrados observados em ambientes lóticos são determinados por vários fatores, destacando-se: substrato, material alóctone, temperatura, fluxo, distúrbio, oxigênio dissolvido, pH,

condutividade elétrica e interações bióticas (BAPTISTA *et al.*, 2001a; GILLER & MALQMVIST, 1998). Entre os distúrbios que caracterizam os ecossistemas lóticos, o aumento na vazão do rio e a frequência desses picos de descarga têm sido apontados como um dos principais fatores de instabilidade que influenciam a diversidade (DEATH & WINTERBOURN, 1995). A velocidade da correnteza, que influencia a disponibilidade de oxigênio dissolvido, a temperatura e o tipo de substrato, é um fator relacionado às exigências fisiológicas e também às adaptações morfológicas de fixação dos organismos. Quanto ao substrato, à textura, ao tamanho, ao grau de compactação e os espaços intersticiais influenciam na movimentação e no estabelecimento das espécies (SILVEIRA, 2004), bem como pode servir como alimento, no caso do folhicho. A estrutura e a função da maioria das comunidades aquáticas estão intimamente ligadas à estabilidade dos padrões hidrológicos e das condições hidráulicas do rio (GORE, 1996), sendo a variabilidade hidráulica um dos fatores que contribuem para o aumento da diversidade da comunidade ao propiciar diferentes mesohabitats (Corredeiras com distintos graus de profundidade, turbulência e velocidade, poções, remansos). As corredeiras possuem velocidade de corrente maior que as dos poções, propiciando a retenção de diferentes tipos de detritos que são explorados por diferentes organismos de acordo com suas necessidades alimentares, mecanismos de fixação e abrigo (SILVEIRA, 2004), sugerindo, portanto, maior diversidade que locais de remanso. Embora não seja consenso, alguns estudos realizados em regiões temperadas apontam maior diversidade em trechos de corredeiras do que em trechos de remanso (MELO, 2004).

Os principais fatores bióticos que moldam a estrutura e a composição da comunidade temporal e espacialmente são a história de vida das espécies, a competição e a predação, levando em consideração também que a composição local vai depender certamente do “pool” de espécies regionais.

Segundo ROUGHGARDEN & DIAMOND, 1986 a estrutura de comunidade determinada meramente pelas condições físicas do ambiente e a dispersão tende a ser fraca ou inexistente.

De um modo geral as interações bióticas naturais em ambientes lóticos não são fortes o suficiente para alterar a composição pela exclusão de espécies, devido a complexidade do habitat e as altas taxas de renovação de presas, mas podem influenciar na abundância relativa das mesmas (ALLAN, 1995). Por outro lado, há vários casos de introdução de espécies exóticas que alteraram a composição da fauna de macroinvertebrados. Um exemplo importante no continente sul americano nos aspectos ecológicos e econômicos é o bivalve asiático *Limnoperna fortunei*, introduzido acidentalmente na bacia do Rio da Prata (DARRIGRAN *et al.*, 1998).

Os efeitos indiretos da predação incluem: injúria, restrições no uso de habitat, periodicidade nas atividades de forrageamento e mudança na história de vida. A restrição no uso do habitat pode influenciar o crescimento e a fecundidade, levando ao amadurecimento com menor tamanho e menor produção de ovos (ALLAN, 1995).

A intensidade dos distúrbios naturais em rios de serra como as enxurradas de verão que desestabilizam o substrato e alteram a comunidade levam muitos pesquisadores a considerar a competição relativamente pouco significativa nesses ambientes, embora alguns autores apontem a competição por espaço como importante fator de distribuição (LAMPERT & SOMMER, 1997).

A alta biodiversidade reportada para os trópicos está claramente representada pela Mata Atlântica. Este bioma que hoje ocupa algumas porções do litoral brasileiro vem sendo destruído e ameaçado frente ao crescimento das atividades antrópicas, implicando na perda de recursos naturais incalculáveis, principalmente no Brasil, em que o conhecimento taxonômico e ecológico das espécies é escasso. As áreas de Mata Atlântica que apresentam um bom estado de conservação merecem, portanto, especial atenção tanto para manter as espécies fora de risco de extinção quanto para explorar teorias que ainda foram pouco testadas em regiões neotropicais.

Alguns estudos destacam o efeito de barreiras físicas naturais e artificiais na colonização, migração, alteração e disponibilização de habitats para os organismos aquáticos (MARQUES, 2000). O Salto Morato é uma barreira física natural que pode estar isolando as populações de algumas espécies da comunidade de macroinvertebrados assim como impedir a colonização ou o estabelecimento de algumas espécies de peixes a montante, uma vez que só há registros para peixes a jusante do Salto Morato. O presente estudo visa analisar a comunidade de macroinvertebrados em dois trechos semelhantes, a jusante e a montante do Salto Morato, em diferentes substratos e se há diferenças nas comunidades (montante e jusante) e entre os substratos.

OBJETIVOS

Este trabalho visa verificar o grau de isolamento da comunidade de macroinvertebrados aquáticos em dois trechos do rio Morato, a montante e a jusante de uma cachoeira. Para isto buscou-se:

- Levantar a composição específica da comunidade de macroinvertebrados do rio Morato a jusante e a montante do Salto;
- Estimar a riqueza e diversidade da taxocenose em estudo nos dois trechos do rio
- Analisar e comparar a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em diferentes mesohabitats

ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Natural do Salto Morato localiza-se no município de Guaraqueçaba, com 8399 habitantes segundo o Censo 2002 do IBGE (www.ibge.gov.br). A região é considerada como uma das maiores áreas contínuas de Mata Atlântica, abrangendo o litoral sul de São Paulo, a Estação Ecológica da Juréia, e o Parque Nacional do Superagüi (FBPN, 1995).

O clima na região, segundo Koeppen, é Af - Tropical Super-Úmido sem Seca e os índices pluviométricos ultrapassam 2.000 mm anuais, havendo maior concentração de chuvas nos meses de janeiro, fevereiro e março. A umidade relativa média do ar é de 85%. O clima local pode ser caracterizado por dois períodos distintos: um seco e frio, entre os meses de junho a agosto, e um chuvoso e quente, entre os meses de dezembro a março (FBPN, 1995).

As formações vegetacionais observadas na Reserva são: Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Altomontana. A Reserva é composta por terras que pertenciam a três fazendas, sendo que em uma delas a bulbalinocultura acarretou alterações consideráveis na vegetação natural e no solo. A Floresta Ombrófila Densa Aluvial ocorre principalmente nas planícies e está em diferentes estágios de sucessão secundária. A gramínea *Brachiaria* sp, introduzida como forrageira para os búfalos, tem atrasado o processo natural de sucessão e deve ter forte influência na biota às margens dos rios podendo favorecer alguns organismos como Odonata e Palaemonidae. Foi observada a presença de *Brachiaria* sp. nas duas margens do rio em alguns trechos a jusante do Aquário. O Aquário é um grande poço com um deque localizado a jusante do Salto Morato, onde é permitido tomar banho.

A Reserva é banhada por quatro pequenas bacias: do rio Engenho, do rio Morato, do rio Bracinho e do rio Piranga, todas sub-bacias do rio Guaraqueçaba. As nascentes encontram-se nas serras do Garacuí e do Morato (Costa leste da Serra do

Mar) e os vales são condicionados por linhas estruturais que acabaram por gerar planos de fraquezas do substrato responsáveis pelo desnível que originou o Salto Morato, com cerca de 130 m de altura (FBPN, 1995). A nascente do rio Morato e vários de seus afluentes estão dentro do limite da reserva (Figura 1). O rio Morato é classificado como de terceira ordem (classificação de Horton e Strahler), relativamente curto, tendo cerca de 10 km de extensão e largura em torno de 5 m.

A ictiofauna no rio Morato é bem diversificada, compreendendo 17 famílias: Curimatidae, Heptapteridae, Pseudopimelodidae, Auchenipteridae, Gymnotidae, Poeciliidae, Symbranchidae, Cichlidae, Gobidae, Characidae, Pimelodidae, Loricariidae, Calichtryidae, Trichomycteridae, Erythrinidae, Cichlidae e Poeciliidae, presentes a jusante do Salto Morato (PETERSEN, 2005).

Os rios da bacia litorânea no Paraná vêm sendo monitorados pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná) através da avaliação de variáveis físicas e químicas e a comunidade de macroinvertebrados há vários anos, sendo o trecho a jusante do Salto Morato um dos pontos amostrais. Nessas análises no rio Morato realizadas pelo IAP foram registrados: pH de 6,9 à 7,4; temperatura da água de 17,8 à 20,8 graus Celsius, condutividade de 28 à 30 S/cm, Oxigênio dissolvido 8,9 à 9,3 mg/L e dureza total (CaCO_3) 5,2 à 6,1 mg/L nos anos de 2002 e 2003.

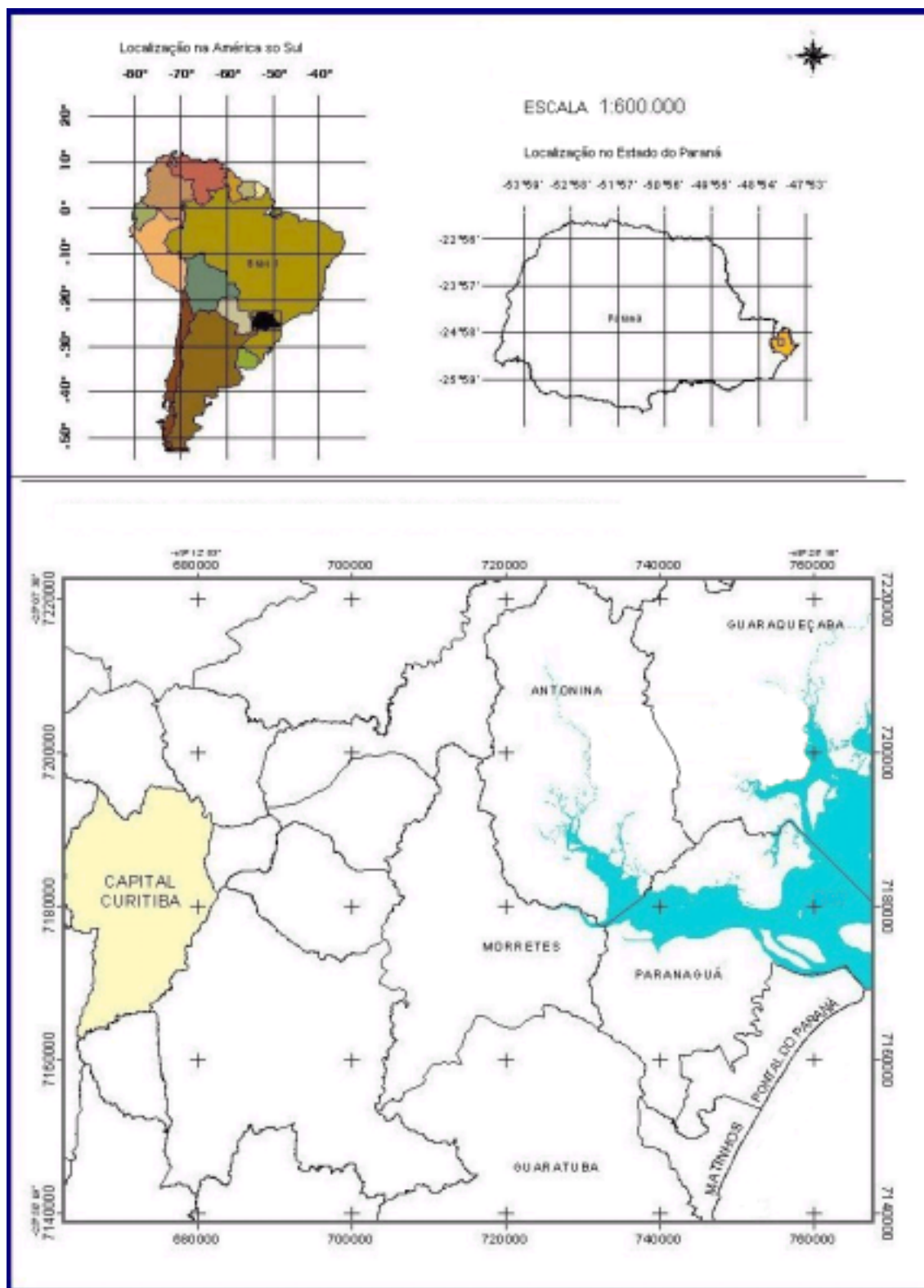


Figura 1 – Mapas da Localização de Guaraqueçaba no Brasil e no Paraná.

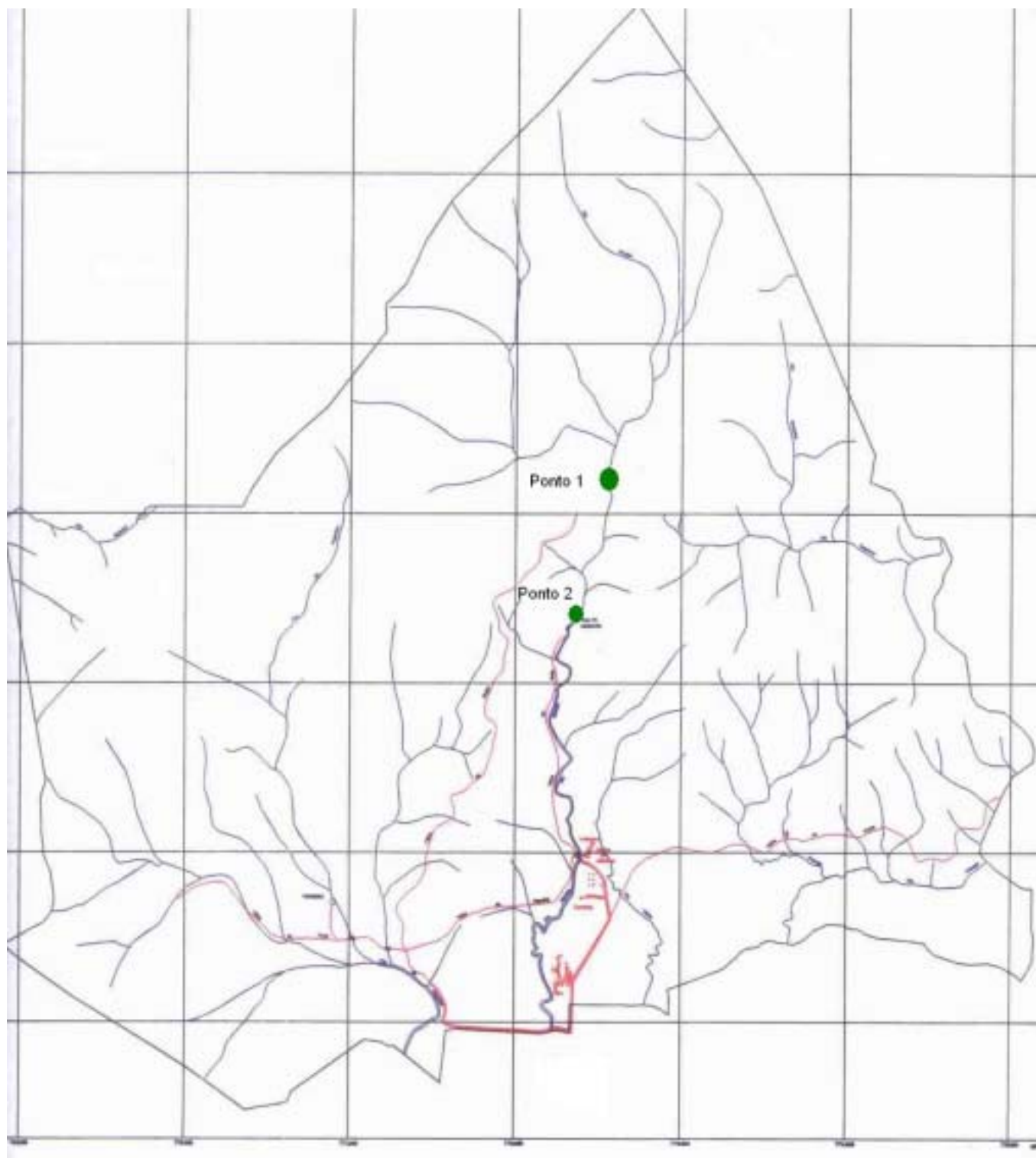


Figura 2 – Mapa hidrográfico da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, PR.

O primeiro ponto amostral localiza-se a montante do Salto Morato, onde termina a trilha do Puma. O dossel na vegetação ripária é bem estruturado em ambas as margens e a área fica parcialmente sombreada. No canal do rio predominam corredeiras intercaladas por alguns poços com areia e cascalho. O folhicho em avançado estágio de decomposição é encontrado nos poços e áreas de remanso e o folhicho pouco degradado fica retido em troncos caídos e pedras nas corredeiras (Figura 2). As profundidades medidas na transecção do rio para o cálculo da vazão no total das coletas variaram de 5 cm à 35 cm neste trecho. A vazão calculada com auxílio de fluxímetro para estimar a velocidade da correnteza foi de 1,36 m³/s em Dezembro de 2004, 0,88 m³/s em Janeiro de 2005 e 0,22 m³/s em Maio de 2005 neste ponto.

O segundo ponto compreende o trecho logo a montante do Aquário até um pouco antes do Salto. Esse trecho foi escolhido por apresentar as condições ambientais mais semelhantes ao ponto 1 em relação ao tipo e quantidade de corredeiras e também ao estado de conservação da vegetação ripária em ambas as margens. Na margem esquerda do rio a vegetação ripária está um pouco alterada pois a trilha que vai para o Salto está paralela ao rio no início e no final do trecho. O arranjo e os tipos de substratos são muito semelhantes ao ponto 1, porém após as enxurradas acumulam mais areia e cascalho (Figura 3). As profundidades medidas na transecção do rio para o cálculo da vazão no total das coletas variaram de 4 cm à 59 cm. A vazão calculada com auxílio de fluxímetro neste ponto foi de 1,10 m³/s em Dezembro de 2004, 0,64 m³/s em Janeiro de 2005 e 0,25 m³/s em Maio de 2005.



Figura 3 – Vista do trecho a montante do Salto Morato, Rio Morato, Guaraqueçaba, Julho de 2005



Figura 4 – Vista do trecho a jusante do Salto Morato, Rio Morato, Guaraqueçaba, Julho de 2005

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 3 coletas no trecho a montante e no trecho a jusante do Salto Morato, sendo duas na estação chuvosa e uma na estação seca. A primeira coleta foi realizada nos dias 12 e 13 de Dezembro de 2004, a segunda coleta dias 30 e 31 de Janeiro de 2005 e a terceira dias 30 e 31 de Maio de 2005. Foram amostrados 6 tipos de substratos: folhiço em corredeira, folhiço em poço, pedras em corredeira, pedras em remanso, cascalho e areia. Foram obtidas 5 réplicas de cada substrato, totalizando 180 amostras (2 trechos, 3 coletas, 6 tipos de substrato, 5 réplicas = 180 amostras).

Os substratos foram amostrados utilizando-se o amostrador tipo Surber com uma área de contato com a superfície de 30 x 30 cm e abertura de malha de 0,5 mm. O coletor é colocado contra a correnteza e o substrato é agitado para que os organismos sejam deslocados pela correnteza e retidos na malha.

O material coletado nas duas primeiras coletas foi fixado em formalina 5%, enquanto o material da última coleta foi fixado em álcool 95%, para evitar gerar resíduos de formalina. As amostras foram triadas em laboratório e conservadas em álcool a 70%. Durante a identificação foi solicitado auxílio de especialistas e utilizadas chaves de identificação para as diferentes ordens: Ephemeroptera (FERNÁNDEZ, & DOMÍNGUEZ, 2001; DA-SILVA *et al.* 2002; SALLES, *et al.*, 2004); Plecoptera (OLIFIERS, M.H. *et al.*, 2004); Hemiptera (PÉREZ, 1988) Odonata (COSTA *et al.*, 2004); Trichoptera (LOPRETTO & TELL, 1995; WIGGINS, 1996; MERRIT & CUMMINS, 1996), Acari, Coleoptera, Diptera, e outros insetos (STEHR, 1987; MERRIT & CUMMINS, 1996; McCAFFERTY, 1981); Diptera/Chironomidae (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995), Crustacea, Annelida (LOPRETTO & TELL, 1995; BUCKUP & BOND-BUCKUP, 1999). Em Agosto foi realizada visita ao laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos das Dras. Alaide Fonseca Gessner e Susana Strixino na Universidade Federal de São Carlos para identificação de Chironomidae e comparação com a coleção de outras taxa e realizada outra visita ao laboratório de Entomologia do Museu Nacional no Rio de Janeiro para a identificação das famílias e gêneros de Trichoptera com a Dr. Gisele L. de Almeida.

A abundância relativa de cada espécie foi calculada a partir do número de exemplares da espécie dividido pelo total da amostra.

A estrutura da comunidade foi comparada entre os pontos amostrais (a montante e a jusante do Salto) pelo teste de comparação de mais de duas proporções (ZAR, 1999) para os taxa com abundância relativa igual ou superior a 1% em pelo menos um ponto amostral. Caso as diferenças tenham sido significativas, a proporção

de cada táxon foi comparada pelo teste de comparação de duas proporções (ZAR, 1999).

Foram calculados os Índices de Riqueza (Margalef), Eqüidade (Pielou) e Diversidade (Simpson), de acordo com as fórmulas apresentadas por KREBS (1989), para a comunidade em cada trecho e em cada tipo de substrato.

A fórmula do Índice de Riqueza (Margalef):

$$d=(S - 1)/\text{Log } [N]$$

Onde:

S= número de espécies na amostra

N= número total de indivíduos das S espécies coletadas

A fórmula do Índice de Eqüidade (Pielou):

$$E= \frac{D}{\log_2 (S)}$$

Onde:

D= índice de diversidade

S= número de espécies na amostra]

A fórmula do Índice de Diversidade (Simpson):

$$H_2' = 1 - \sum p_i^2$$

Onde:

p_i = proporção da espécie i na amostra

O número de espécies nas amostras por ponto e por substrato foram analisadas pelo método de rarefação (KREBS, 1989), utilizando-se o software Ecosim 7.44 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2005). Este método permite comparar o número de espécies de 2 amostras de tamanhos diferentes padronizando-as a partir de simulações randômicas e estimando o número de espécies e a variância para uma amostra de tamanho conhecido. Assim quando o número de espécies observado for superior ou inferior aos valores do intervalo de confiança estimado, a hipótese nula é rejeitada ($P < 0,05$), considerando-se então que estas diferenças não ocorreram ao acaso.

RESULTADOS

Composição faunística

Foram coletados no total 37883 indivíduos sendo 16982 no ponto 1 e 20901 no ponto 2 (Tabela I) e foram identificados 137 taxa distribuídos em 17 ordens e 72 famílias. Os taxa mais abundantes foram Simuliidae (18,2%), Chironominae (11,9%), Elmidae adultos (9,5%), Orthoclaadiinae (4,2%), *Triplectides* (4,1%), *Smicridea* (3,3%), e *Baetodes* (3,2%). Os Insecta representaram 95% de todos os indivíduos, com 10 ordens e 62 famílias (Tabela II). As ordens com maior número de taxa foram Coleoptera (30), Trichoptera (27), Diptera (20) e Ephemeroptera (19) (ANEXO 1).

TABELA I – ABUNDÂNCIA E NÚMERO DE TAXA NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA, PR

	Ponto 1	Ponto 2	Total
Abundância	16982	20901	37883
Número de Taxa	128	112	137
Número de Taxa exclusivos	25	9	

A ordem com maior abundância foi Diptera (38%) a qual contém os dois taxa mais abundantes, Simuliidae (18%) e Chironominae (12%). Coleoptera contribuiu com 20% da abundância enquanto Trichoptera e Ephemeroptera contribuíram com 17 e 13% respectivamente (Figura 5).

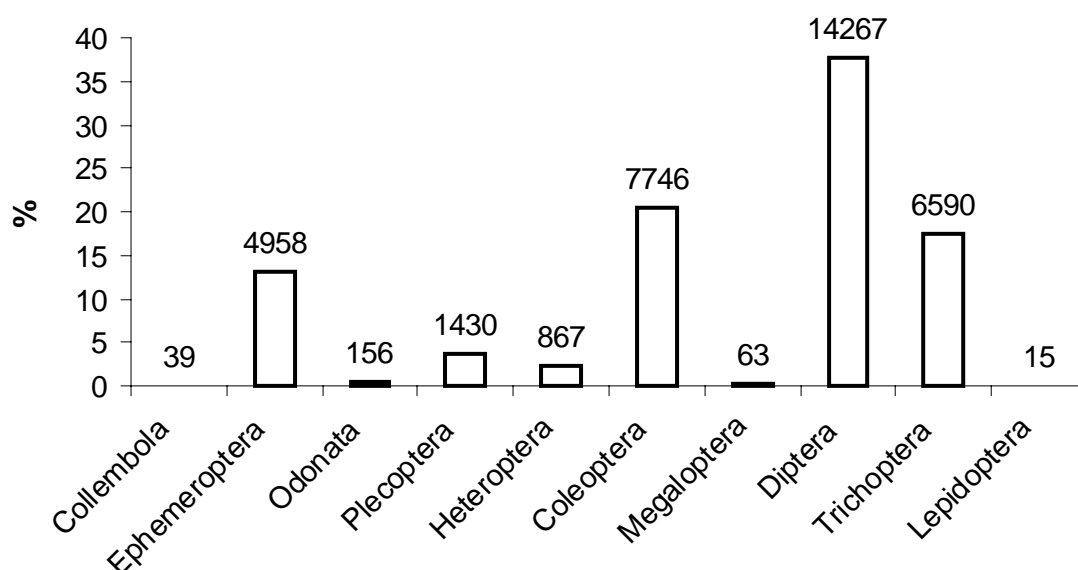


Figura 5 – Abundância relativa das ordens de Insecta encontradas no Rio Morato, Guaraqueçaba, PR

TABELA II – ORDENS E FAMÍLIAS DE INSECTA ENCONTRADOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA, PR

Collembola	Naucoridae	Ceratopogonidae
Ephemeroptera	Pleidae	Chironomidae
Baetidae	Veliidae	Dixidae
Euthyplociidae	Coleoptera	Empididae
Leptohyphidae	Chrysomelidae	Psychodidae
Leptophlebiidae	Curculionidae	Rhagionidae
Odonata	Dryopidae	Simuliidae
Aeshnidae	Dytiscidae	Tipulidae
Calopterygidae	Elmidae	Trichoptera
Coenagrionidae	Gyrinidae	Anomalopsychidae
Gomphidae	Haliplidae	Calamoceratidae
Libellulidae	Heteroceridae	Ecnomidae
Megapodagrionidae	Hydrophilidae	Glossosomatidae
Perilestidae	Hydroscaphidae	Helicopsychidae
Plecoptera	Lutrochidae	Hydrobiosidae
Gripopterygidae	Psephenidae	Hydropsychidae
Perlidae	Ptilodactylidae	Hydroptilidae
Heteroptera	Staphylinidae	Leptoceridae
Belostomatidae	Tenebrionidae	Odontoceridae
Corixidae	Megaloptera	Philopotamidae
Gerridae	Corydalidae	Polycentropodidae
Hebridae	Diptera	Xiphocentronidae
Macroveliidae	Blephareceridae	Lepidoptera
Mesoveliidae	Cecidomyiidae	Pyalidae

Distribuição espacial

Dos 128 taxa encontrados no ponto 1, 25 foram exclusivos, enquanto que no ponto 2, dos 112 taxa coletados, apenas 9 foram exclusivos. A Figura 6 indica as espécies exclusivas em cada trecho bem como as espécies coletadas em ambos os trechos com abundância relativa superior a 1%.

Na comparação entre as proporções dos taxa nos dois trechos, a diferença entre as duas comunidades foi significativa ($P < 0,05$, g.l. = 29) quando se considerou os

taxa com frequência relativa superior a 1% para cada ponto ($\chi^2 = 55,36$). A frequência relativa de Simuliidae no ponto 2 (30,54%) foi estatisticamente maior que a do ponto 1 (2,92%)

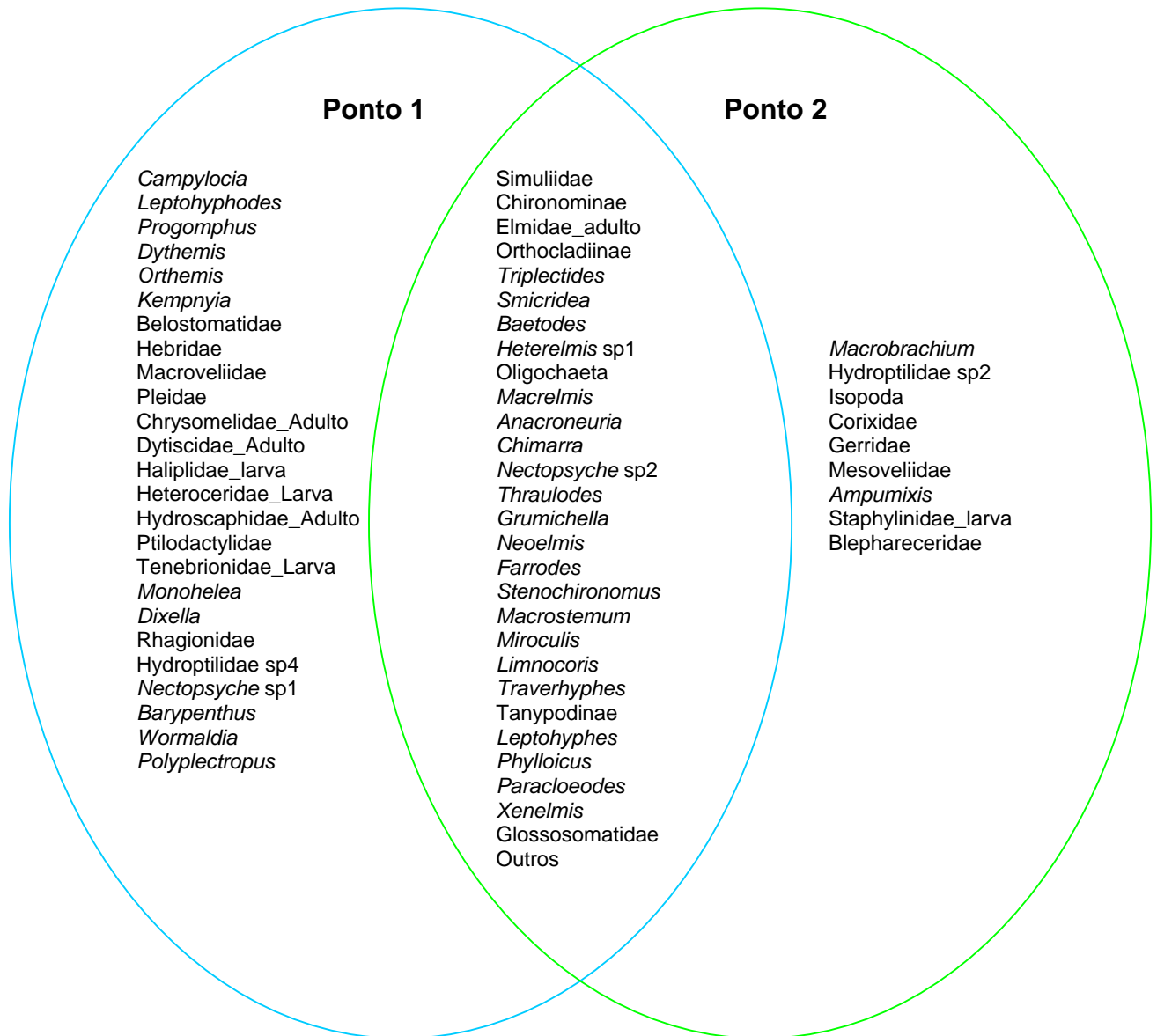


Figura 6 – Taxa exclusivos de cada ponto e taxa em comum com abundância superior a 1% em pelo menos um dos pontos amostrais

Entre os taxa exclusivos, grande parte teve apenas uma ocorrência, com exceção de *Macrobrachium* (180 indivíduos) e Hydroptilidae_sp2 (7 indivíduos), no Ponto 2 e *Kempnyia* (164 indivíduos), *Campylocia* (20 indivíduos), *Leptohyphodes* (40 indivíduos), *Progomphus* (5 indivíduos), Pleidae (44 indivíduos), larva de Haliplidae (5 indivíduos), adulto de Hydroscaphidae (5 indivíduos), Ptilodactylidae (5 indivíduos), larva de Tenebrionidae (3 indivíduos), *Dixella* (7 indivíduos), Hydroptilidae_sp4 (3

indivíduos), *Nectopsyche*_sp1 (34 indivíduos), *Barypenthus* (4 indivíduos) e *Polypsectopus* (18 indivíduos) no Ponto 1.

Em relação aos taxa em comum, apenas Glossosomatidae, *Paracloeodes* e *Xenelmis* tiveram abundância superior a 1% no ponto 1 e inferior no total.

Os índices de riqueza, equidade e diversidade calculados para o ponto 1 indicaram pouca alteração com a variação temporal. No ponto 2 o índice de riqueza apresentou leve queda da época de chuva para a época de seca, e o índice de equidade aumentou, resultando ao final em uma maior diversidade (Tabela III).

TABELA III – OS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF, EQUIDADE DE PIELOU E DIVERSIDADE DE SIMPSON NOS DOIS PONTOS AMOSTRAIS PARA CADA ESTAÇÃO

	Ponto 1		Ponto 2	
	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Riqueza	14,74	14,18	13,01	11,27
Equidade	0,73	0,76	0,59	0,66
Diversidade	0,94	0,96	0,86	0,91

A riqueza específica da comunidade nos pontos 1 e 2 foram comparadas pelo método de rarefação que estimou o número de espécies esperado (e o seu intervalo de confiança) para o ponto 2 caso esta amostra tivesse o mesmo tamanho da amostra do ponto 1. Nesta análise foi estimado o número de espécies para o ponto 2 como no mínimo 110 e no máximo 117 taxa enquanto no ponto 1 ocorreram 134 (Figura 7), demonstrando que há diferença significativa quanto a riqueza.

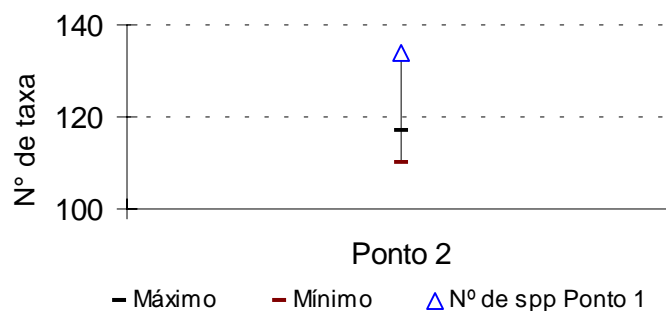


Figura 7- Estimativa (pelo método de rarefação) do número mínimo e máximo de taxa no ponto 2 e número de espécies obtidas no Ponto 1.

Preferência por substrato

Os substratos que apresentaram maior abundância no total foram pedras e folhiço em corredeiras (Figura 8). Os ambientes deposicionais, como folhiço em remanso, areia, cascalho, e pedras em remanso apresentaram maior abundância a montante. Em ambos os trechos o substrato com maior abundância foi pedras em corredeiras, porém, a abundância no substrato folhiço em corredeiras foi maior que a de folhiço em remanso no ponto 2, o oposto encontrado no ponto 1.

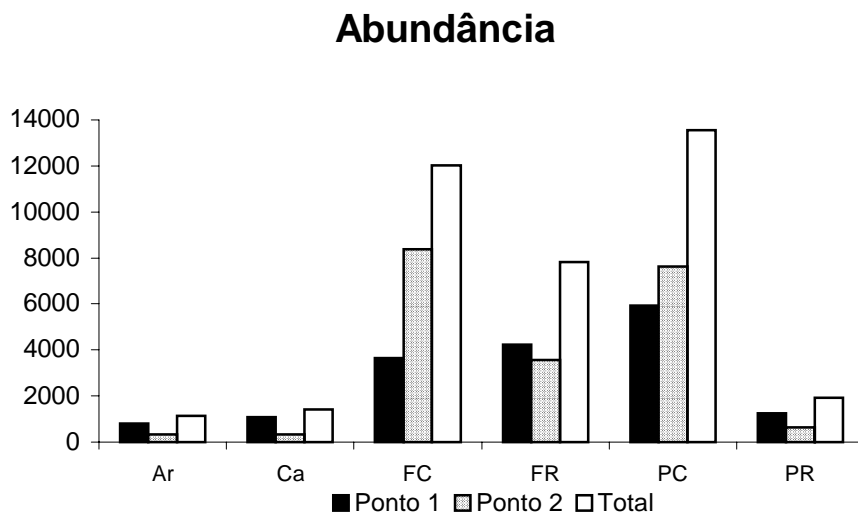


Figura 8 – Soma das 3 coletas do número de indivíduos em cada substrato a montante (Ponto 1), a jusante (Ponto 2) e no total, Rio Morato, Guaraqueçaba, PR

O número de taxa por substrato foi maior no folhiço em remanso, com 98 taxa, seguido pelo folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras, ambos com 96 taxa. O folhiço em corredeira foi o substrato que apresentou menor variação em número de taxa entre os dois pontos amostrais. Todos os substratos apresentaram maior número de taxa a montante (Figura 9).

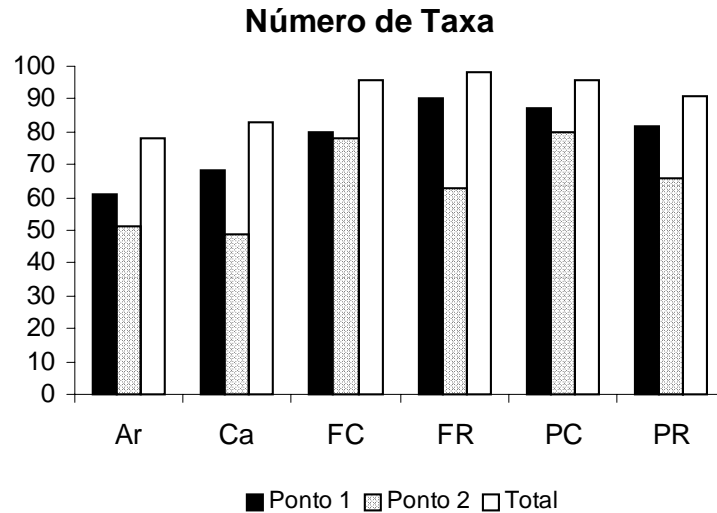


Figura 9 – Número absoluto de taxa em cada substrato a montante (Ponto 1), a jusante (Ponto 2) e no total, Rio Morato, Guaraqueçaba, PR

Pela análise de rarefação os resultados indicaram que a amostra do substrato areia comporta maior número de taxa do que as amostras de folhiço em corredeiras, pedras em corredeira e folhiço em remanso sendo considerada igual a de cascalho, porém menor que a de pedras em remanso (Figura 10).

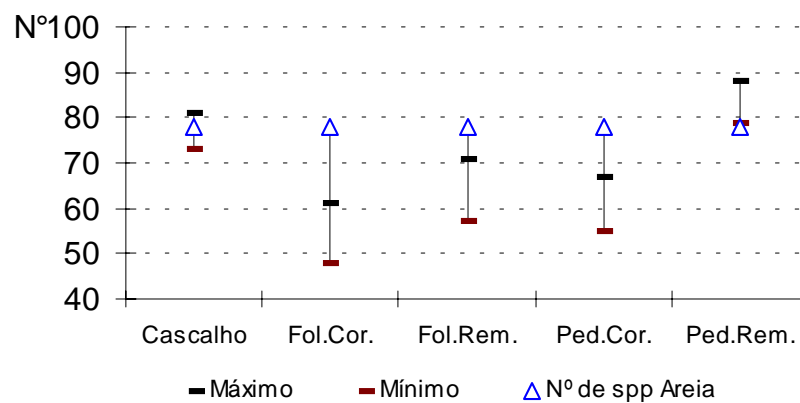


Figura 10 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos cascalho, folhiço em corredeiras, folhiço em remanso, pedras em corredeiras e pedras em remanso com o tamanho amostral igual ao do substrato areia.

O número de taxa no substrato cascalho também foi maior, conforme os resultados obtidos pelo método de rarefação, que nos folhiços e em pedras em corredeiras, porém foi considerado igual ao de pedras em remanso (Figura 11).

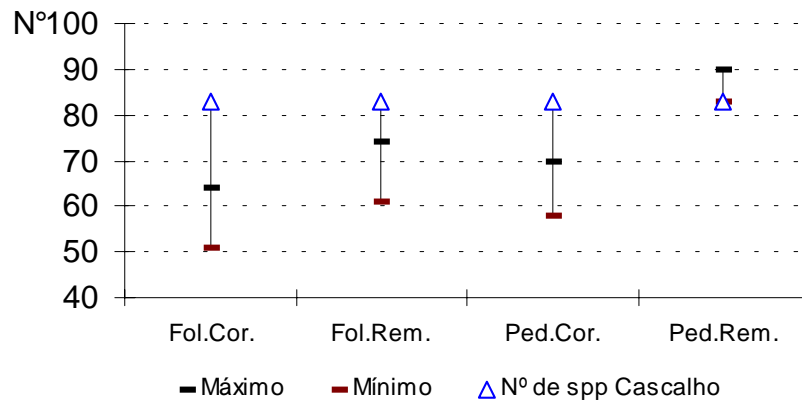


Figura 11 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para os substratos folhiço em corredeiras, folhiço em remanso, pedras em corredeiras e pedras em remanso com o tamanho amostral igual ao do substrato cascalho.

O resultado obtido para o número de taxa estimado pelo método de rarefação no substrato pedras em remanso foi maior que nos folhiços e em pedras em corredeiras (Figura 12).

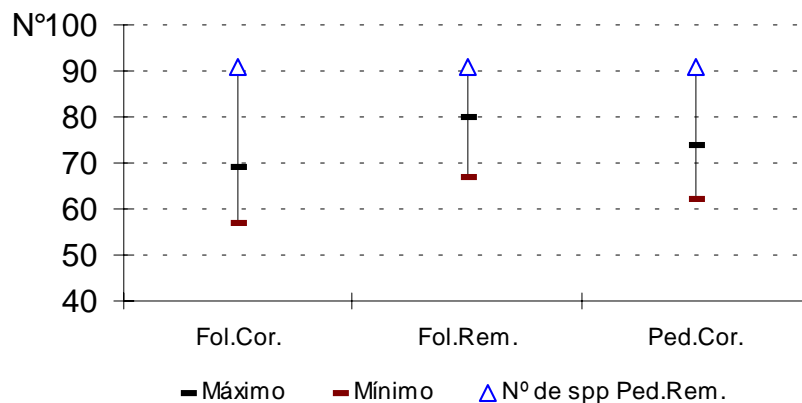


Figura 12 – Valores estimados, pelo método de rarefação, do número de taxa para folhiço em corredeiras, folhiço em remanso e pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao do substrato pedras em remanso

O número de taxa observado no substrato folhiço em remanso foi superior ao estimado para folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras. (Figura 13)

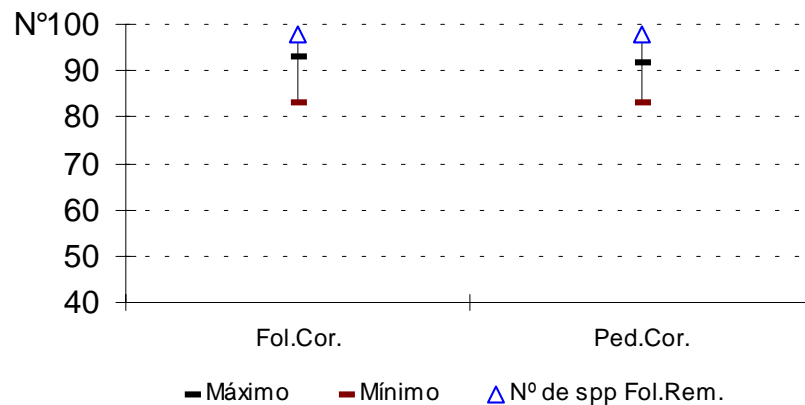


Figura 13 – Valores estimados pelo método de rarefação do número de taxa para os substratos folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao do substrato folhiço em remanso

Entretanto, o número de espécies no substrato folhiço em corredeiras foi igual ao estimado para pedras em corredeiras (Figura 14)

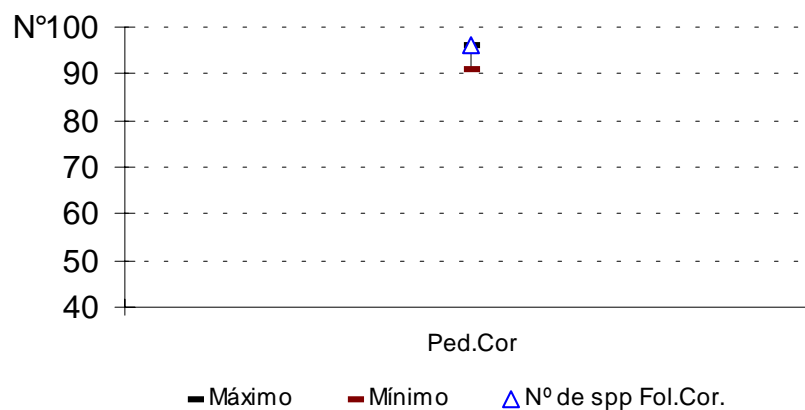


Figura 14 – Valores estimados pelo método de rarefação do número de taxa para o substrato pedras em corredeiras com o tamanho amostral igual ao do substrato de folhiço em corredeiras

A tabela IV abaixo apresenta, em resumo, os resultados obtidos pelo método de rarefação para as comparações do número de taxa em cada substrato. Os sinais indicam se o número de taxa do substrato da coluna sublinhada é maior, menor, ou igual ao substratos na coluna à esquerda. Pedras em remanso teve maior riqueza que areia pelo método de rarefação e foi igual a cascalho, que por sua vez, foi igual a areia pelo método de rarefação.

TABELA IV – RESULTADOS DAS COMPARAÇÕES DE NÚMERO DE ESPÉCIES ENTRE OS SUBSTRATOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA, PR

	<u>Areia</u>	<u>Cascalho</u>	<u>Ped. Rem.</u>	<u>Fol. Rem.</u>	<u>Fol. Cor.</u>
Nº de Taxa	78	83	91	98	96
Areia					
Cascalho	73 à 81, =				
Ped. Rem.	79 à 88, ↓	83 à 90, =			
Fol. Rem.	57 à 71, ↑	61 à 74, ↑	67 à 80, ↑		
Fol. Cor.	48 à 61, ↑	51 à 64, ↑	57 à 69, ↑	83 à 93, ↑	
Ped. Cor.	55 à 67, ↑	58 à 70, ↑	62 à 74, ↑	83 à 92, ↑	91 à 96, =

Foram selecionados, entre os 137 taxa identificados em diferentes níveis taxonômicos, apenas os 28 taxa que apresentaram frequência relativa superior a 1% em cada ponto para analisar a preferência por substrato. Entre os organismos analisados, nenhum apresentou clara preferência por areia e cascalho.

Os resultados da abundância relativa indicaram que seis taxa tiveram preferência pelo substrato pedras em corredeiras: *Chimarra* (Trichoptera), *Grumichella* (Trichoptera), *Macrostemum* (Trichoptera), *Baetodes* (Ephemeroptera), *Thraulodes* (Ephemeroptera) e larva de *Macrelmis* (Coleoptera) (Figura 15).

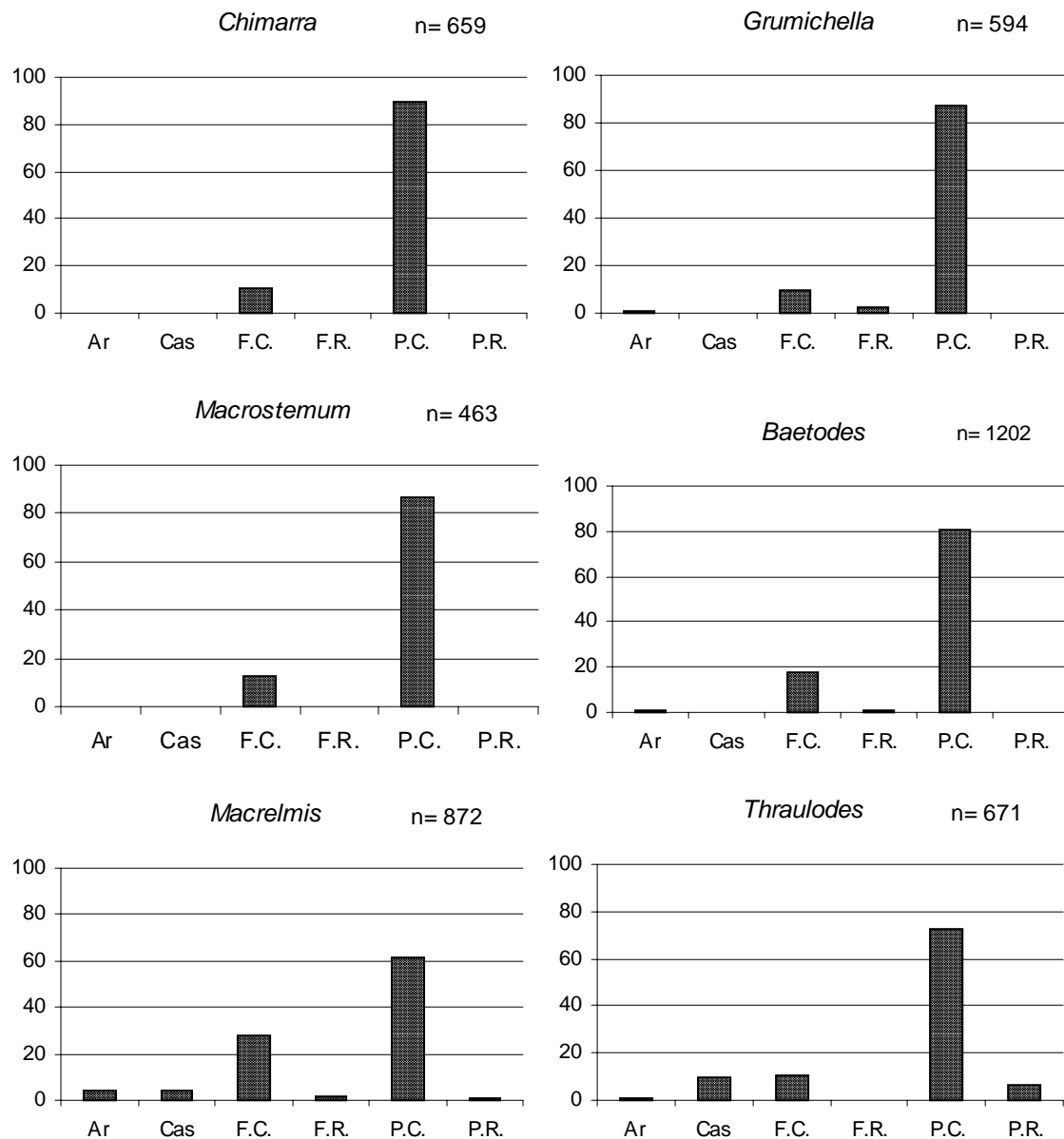


Figura 15 – Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no rio Morato, Guaraqueçaba, PR

Ainda, os taxa que apresentaram preferência pelo folhiço em corredeiras foram larvas de *Heterelmis* sp1 (Coleoptera), adultos de Elmidae (Coleoptera), Orthocladiinae (Diptera), *Anacroneuria* (Plecoptera) e *Leptohyphes* (Ephemeroptera) sendo que estes também apresentaram considerável preferência por pedras em corredeira. Alguns taxa como, Simuliidae, *Smicridea*, *Anacroneuria* e *Farrodes*, apresentaram preferência por corredeiras, pois a soma de suas porcentagens de folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras ultrapassa 93% (Figura 16).

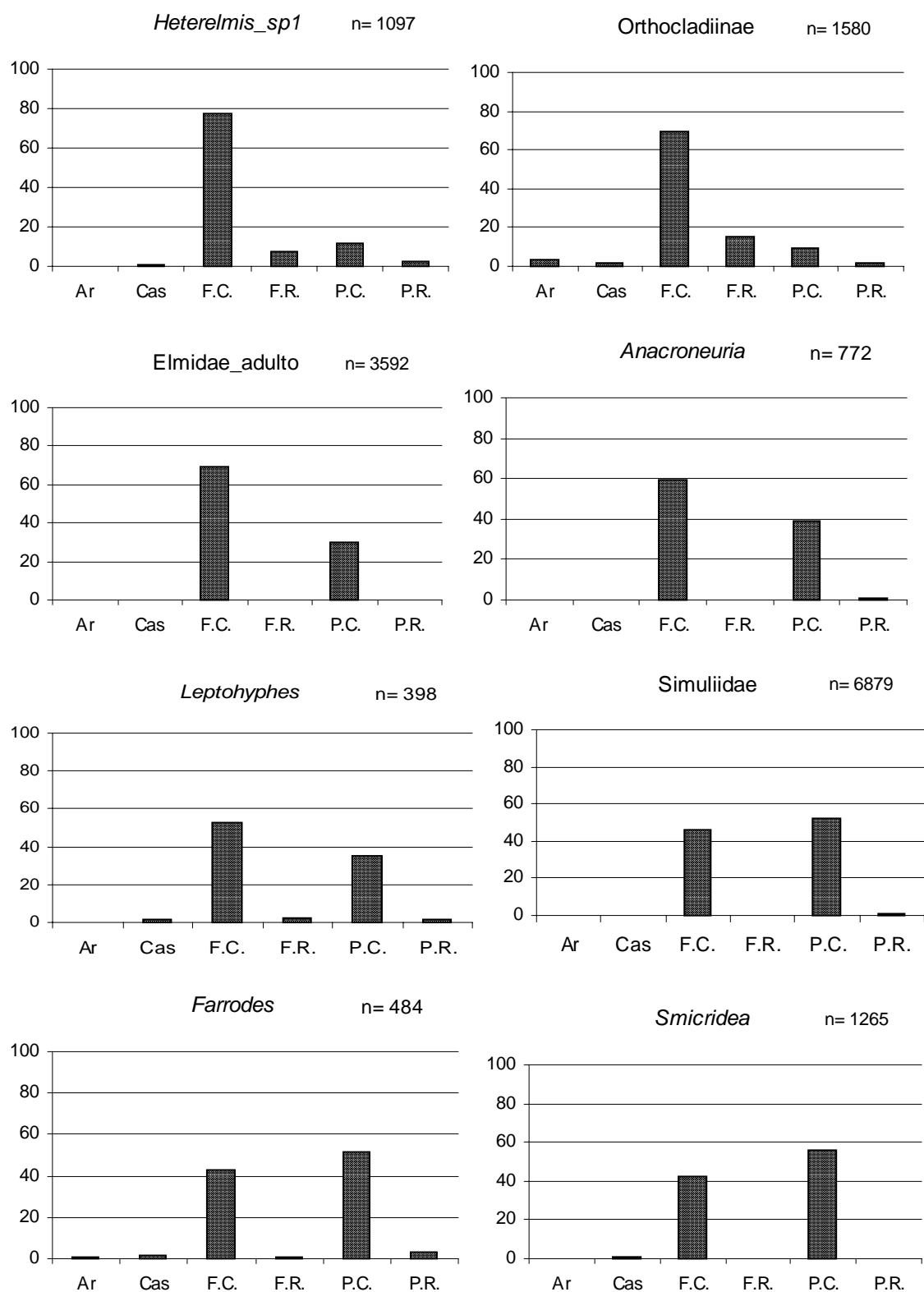


Figura 16 – Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no rio Morato, Guaraqueçaba, PR

No folhiço depositado em remanso os resultados das análises indicaram que *Triplectides* (Trichoptera) apresentou elevada abundância relativa (93%), seguido por *Miroculis* (Ephemeroptera), *Phylloicus* (Trichoptera), *Nectopsyche* sp2 (Trichoptera), Tanypodinae (Diptera), Chironominae (Diptera), *Stenochironomus* (Chironomidae) e *Paracloeodes* (Ephemeroptera) (Figura 17).

As larvas de *Neoelmis* (Coleoptera) e *Limnocoris* não apresentaram preferência por um único substrato, mas por substratos posicionais como: cascalho, folhiço em remanso e areia, que juntos somam 81% para *Neoelmis* e acrescentando pedras em remanso 95% para *Limnocoris*. Glossossomatidae (Trichoptera) apresentou abundância relativa de 55% em pedras em remanso e 26% em pedras em corredeiras. Oligochaeta e *Xenelmis* (Coleoptera) tiveram maior abundância relativa em pedras em corredeiras, seguido de folhiço em remanso. *Traverhyphes* (Ephemeroptera) obteve maior abundância em pedras em corredeiras seguido de folhiço em corredeiras. *Traverhyphes* e *Xenelmis* tiveram baixa abundância relativa em areia e cascalho (Figura 18).

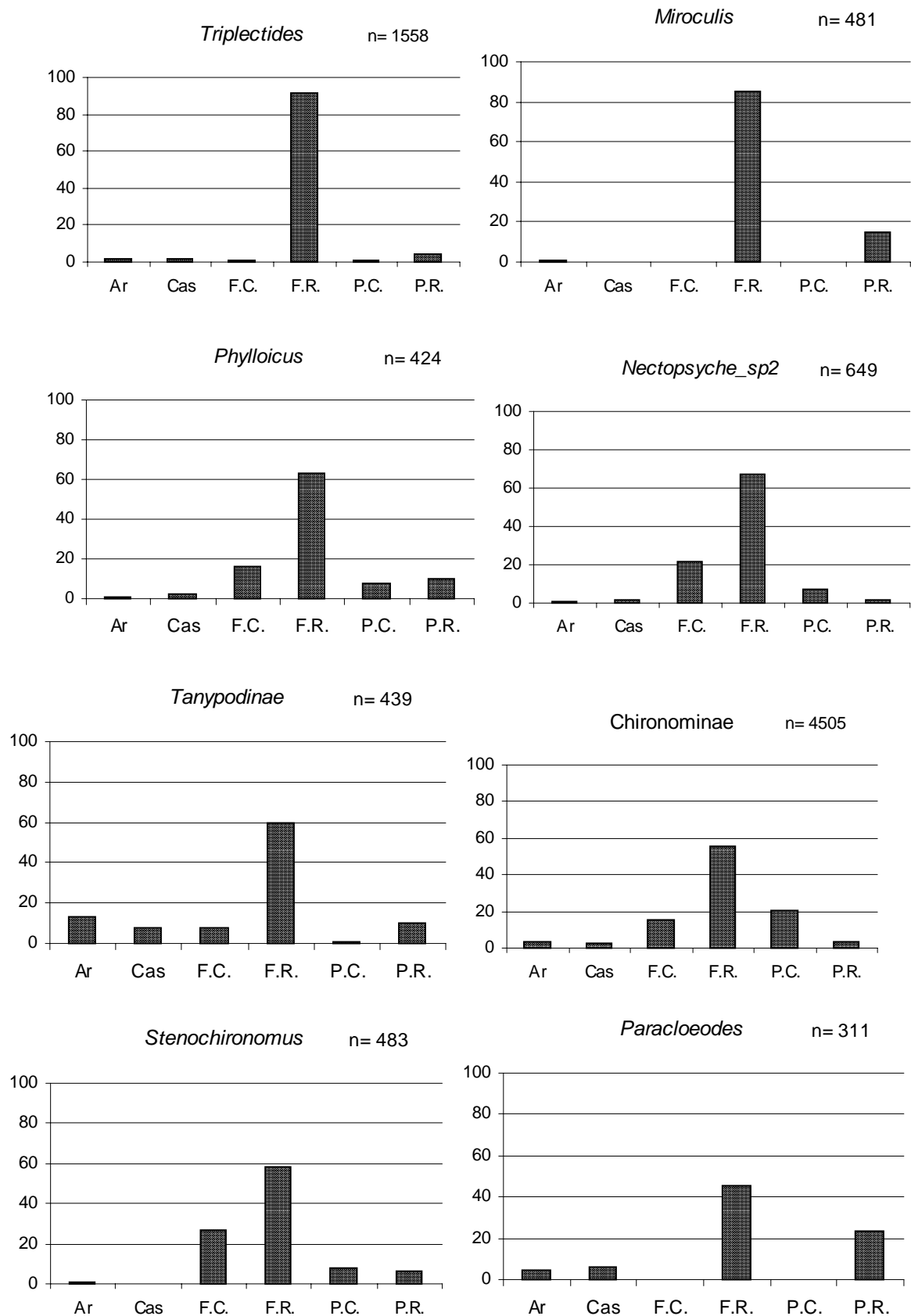


Figura 17 – Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folh o em corredeiras (FC), folh o em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no rio Morato, Guaraque aba, PR

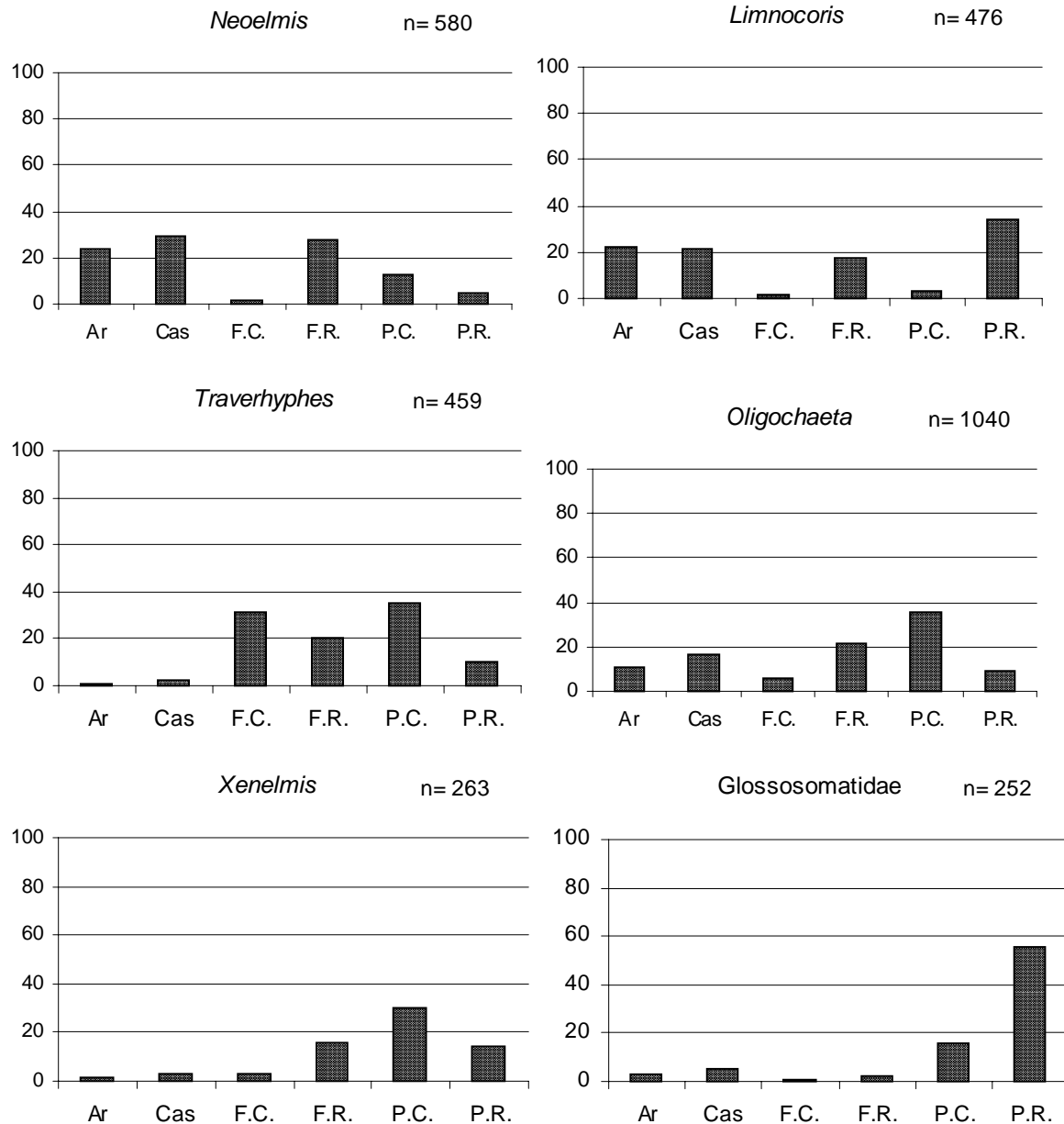


Figura 18 – Porcentagens dos taxa nos substratos areia (Ar), cascalho (Cas), folhiço em corredeiras (FC), folhiço em remanso (FR), pedras em corredeiras (PC), e pedras em remanso (PR) no rio Morato, Guaraqueçaba, PR

Comparando-se a participação dos taxa predominantes nos dois trechos em cada substrato, observou-se variações na composição e na abundância relativa, mas também semelhanças, principalmente no substrato folhiço em remanso.

No substrato areia Chironominae apresentou abundância relativa similar entre os dois pontos, porém *Neelmis*, *Limnocois* e *Rhagovelia*, embora presente em ambos trechos, apresentaram certa diferença em termos de abundância, além disso, *Macrobrachium* e Simuliidae ocorreram apenas a jusante (Figura 19).

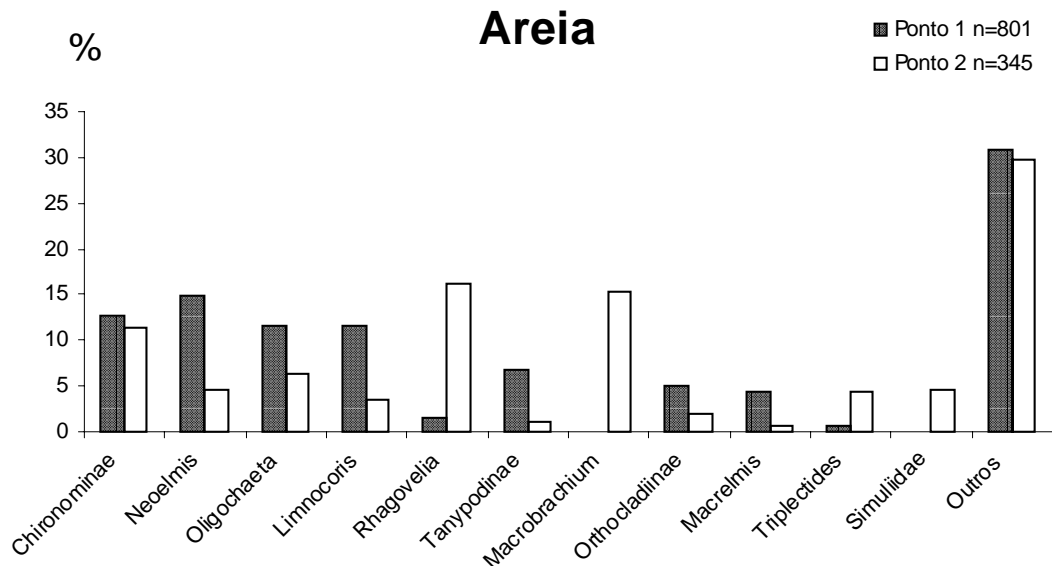


Figura 19 - Taxa com abundância relativa maior que 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato areia

No substrato cascalho a abundância relativa de *Rhagovelia* e a presença de *Macrobrachium* se destacam no ponto 2 enquanto a presença de *Thraulodes*, adulto de Hydrophilidae, *Kempnyia* e Tipulidae caracterizam o ponto 1 (Figura 20).

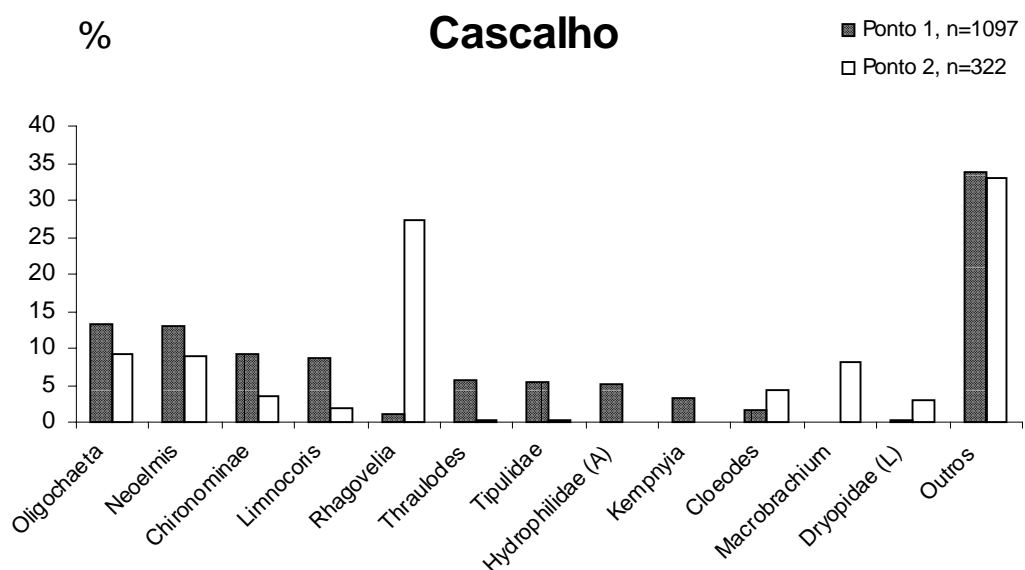


Figura 20 - Taxa com abundância relativa maior que 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato cascalho (A) – adulto e (L) larva.

No substrato folhiço em corredeiras todos os principais taxa ocorreram nos dois trechos. Simuliidae, Elmidae adulto e larva de *Heterelmis* sp1 apresentaram abundância relativa superior no ponto 2 enquanto *Smicridea*, *Leptohyphes*, *Nectopsyche* sp 2 se destacaram no ponto 1. Simuliidae contribuiu com 6383 indivíduos no ponto 2, enquanto no ponto 1 contribuiu com apenas 496 indivíduos (Figura 21).

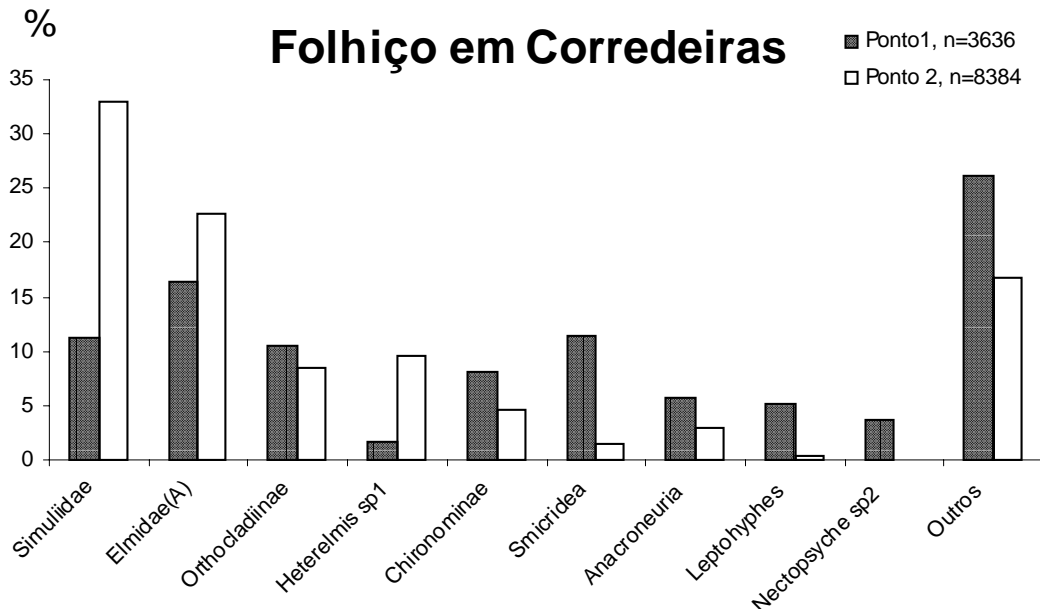


Figura 21 - Taxa com abundância relativa maior que 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato folhiço em corredeiras

No substrato folhiço em remanso as abundâncias relativas e absolutas foram muito similares em ambos os trechos, com exceção de *Nectopsyche* sp2 que ocorreu preferencialmente no ponto 2 (Figura 22).

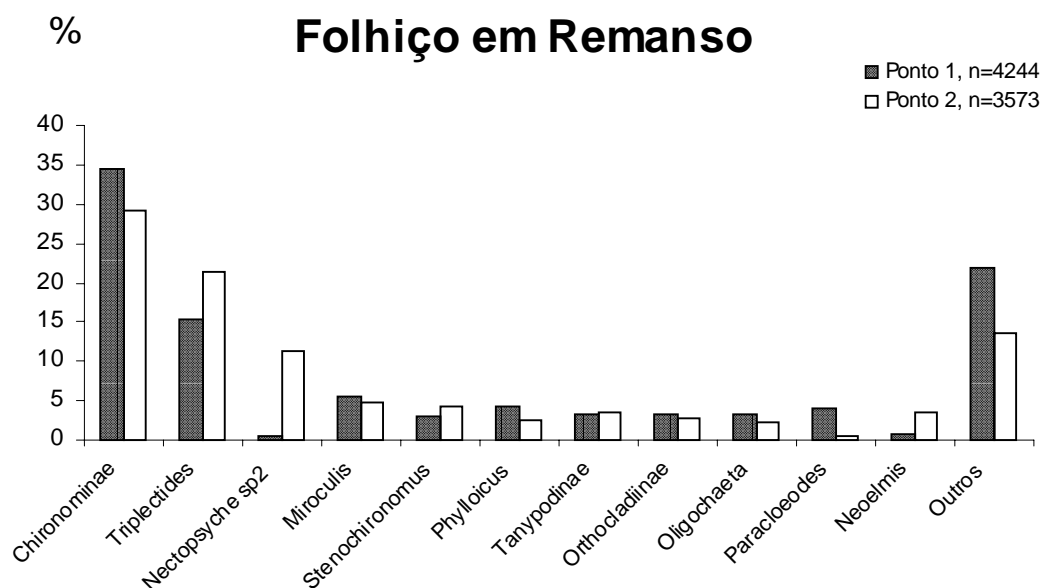


Figura 22 - Taxa com abundância relativa maior 3% em pelo menos um dos trechos amostrais no substrato folhiço em remanso

No substrato pedras em corredeiras os adultos de Elmidae apresentaram abundância relativa similar nos dois trechos, bem como larvas de *Macrelmis* e *Macrostemum*. Simuliidae destacou-se no ponto 2. *Baetodes*, *Chironominae*, *Smicridea*, *Grumichella* e *Thraulodes* se destacaram no ponto 1 (Figura 23).

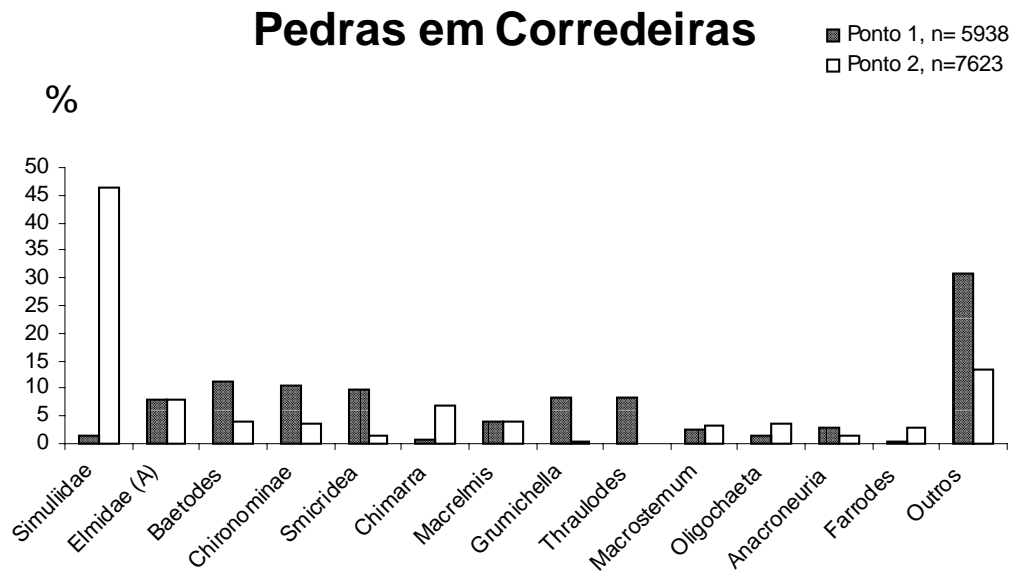


Figura 23 - Taxa com abundância relativa maior que 3% em pelo menos um dos trechos amostrais

No substrato pedras em remanso *Limnecoris*, *Glossosomatidae*, *Cloeodes*, *Paracloeodes* e *Thraulodes* se destacaram no ponto 1 enquanto Chironominae, Oligochaeta, Simuliidae e *Triplectides* se destacaram no ponto 2 (Figura 24).

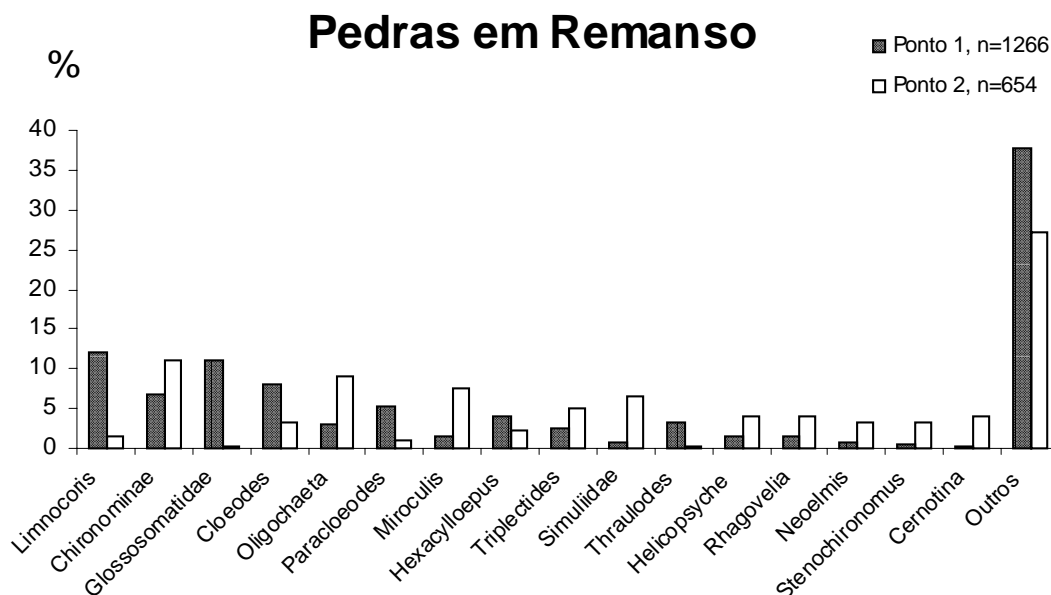


Figura 24- Taxa com abundância relativa maior que 3% em pelo menos um dos trechos amostrais

A comparação de um mesmo tipo de substrato nos dois pontos pelo método de rarefação resultou em número de taxa por substrato similares entre os dois pontos para os substratos areia, cascalho e pedras em remanso (Figura 25)

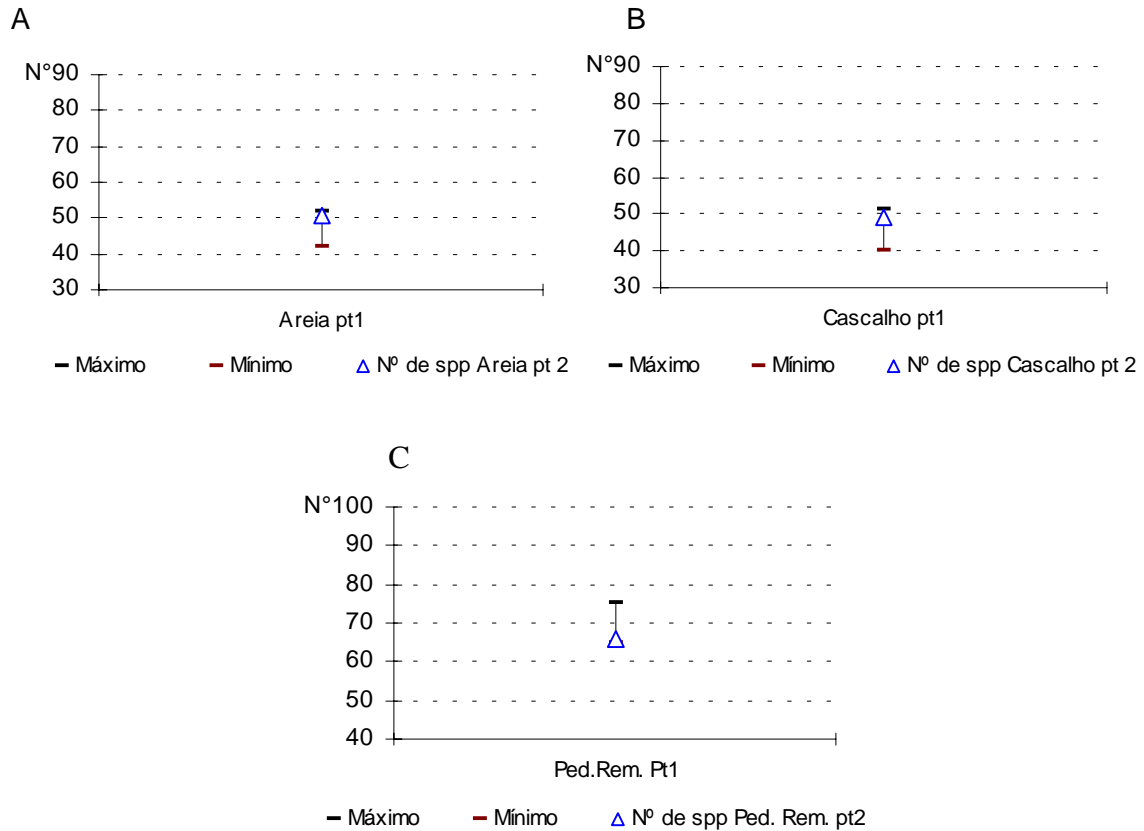


Figura 25 – Valores estimados do número de taxa no substrato areia no ponto 1 (A), no substrato cascalho no ponto 1 (B) e no substrato pedras em remanso no ponto 1 (C) pelo método de rarefação.

Nos substratos folhiço em remanso, folhiço em corredeiras e pedras em corredeiras o número de taxa no ponto 1 foi superior ao ponto 2 (Figura 26).

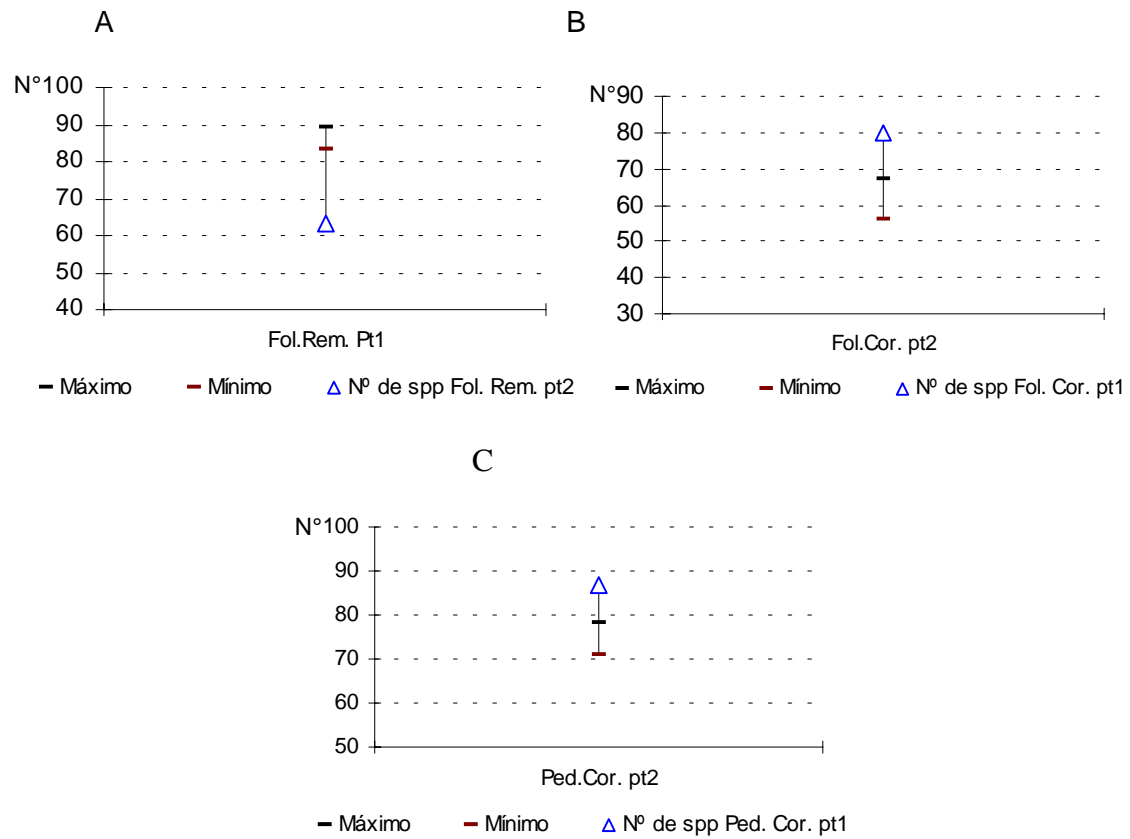


Figura 26 – Valores estimados do número de taxa no substrato folhiço no remanso no ponto 1 (A), no substrato folhiço em corredeiras no ponto 2 (B) e no substrato pedras em corredeiras no ponto 2 (C) pelo método de rarefação.

Na estação chuvosa o substrato pedras em remanso no ponto 2 obteve o maior índice de diversidade de Simpson enquanto que pedras em remanso no ponto 1 registrou o maior índice de riqueza. Na estação seca a areia no ponto 2 e pedras em remanso no ponto 1 apresentaram o maior índice de diversidade, enquanto pedras em remanso no ponto 1 obteve novamente maior índice de riqueza (Tabela V).

O índice de diversidade estimado para os substratos areia, cascalho, folhiço em corredeiras, folhiço em remanso e pedras em remanso sofreu pouca variação temporal. Na estação chuvosa o substrato pedras em corredeiras no ponto 2 apresentou índice de diversidade menor que no ponto 1 e menor que no ponto 2 na estação de seca.

De modo geral, os índices de riqueza foram sempre maiores na estação chuvosa e no ponto 1 para cada substrato. Areia foi o substrato que apresentou menor variação entre a estação chuvosa e a seca.

O menor índice de diversidade foi registrado no ponto 2 em pedras em corredeiras na estação chuvosa e o menor índice de riqueza foi registrado em cascalho no ponto 2 na estação seca.

TABELA V - VALORES DOS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (Riq) E DIVERSIDADE DE SIMPSON (Div.) DOS SUBSTRATOS POR PONTO EM CADA ESTAÇÃO

		Areia		Cascalho		Fol. Cor.		Fol. Rem.		Ped. Cor.		Ped. Rem.	
		Div.	Riq.	Div.	Riq.	Div.	Riq.	Div.	Riq.	Div.	Riq.	Div.	Riq.
Chuvosa	Pt1	0,91	6,96	0,93	9,06	0,91	8,34	0,83	9,70	0,93	9,20	0,94	10,30
	Pt2	0,91	6,82	0,88	7,89	0,84	8,15	0,82	7,20	0,64	7,97	0,95	9,29
Seca	Pt1	0,91	6,72	0,90	6,54	0,90	7,67	0,89	7,78	0,93	8,96	0,94	9,48
	Pt2	0,94	6,35	0,91	4,67	0,77	5,49	0,86	5,09	0,93	7,57	0,93	6,46

DISCUSSÃO

A riqueza taxonômica encontrada no rio Morato durante este estudo justifica, uma vez mais, a importância de se conhecer e preservar a Mata Atlântica, mantendo intactos os sistemas que integram as microbacias, especialmente as nascentes, a vegetação ripária e a qualidade da água de escoamento superficial livre de contaminantes. A participação relativa dos grupos observados também condiz com a estrutura esperada para as comunidades de macroinvertebrados, com poucas espécies dominantes e, a maioria, sendo rara. Embora em termos de biomassa os Crustacea (*Macrobrachium* e *Trichodactylus*) possam ter maior importância na comunidade, em termos de densidade e riqueza taxonômica, os Insecta predominaram com 95% de abundância. A dominância de Insecta em riachos de fundo pedregoso foi reportada em estudos de estrutura e diversidade de macroinvertebrados em São Paulo (KIKUSHI & UIEDA, 2005) e Rio Grande do Sul (BUENO *et al.*, 2003). No último foram registradas 40 famílias de Insecta, em dois rios, enquanto que neste estudo no rio Morato foram registradas 62 famílias de Insecta. Entre as famílias de Trichoptera encontradas no rio Morato, além de dez famílias já reportadas em córregos em áreas conservadas na Serra do Cipó - MG (GALDEAN, *et al.*, 2001), em um tributário de primeira ordem no rio Paquequer - RJ (HUAMANTINCO & NESSIMIAN, 1999) e em córregos no cerrado do Planalto Central (DINIZ-FILHO, *et al.*, 1998), mais três famílias foram coletadas: Anomalopsychidae, Ecnomidae e Xiphocentronidae, sendo que Anomalopsychidae é restrita a região neotropical, pouco freqüente e típica de lugares montanhosos (POSADA-GARCÍA & ROLDÁN-PÉREZ, 2003).

Entre as espécies registradas como exclusivas a cada um dos trechos amostrados, muitas foram raras, representadas por um indivíduo, podendo, portanto, não ser exclusivas de um determinado trecho. No entanto, os resultados indicaram algumas espécies representadas por maior densidade e exclusivas de cada ponto, com destaque para *Campylocia* (Ephemeroptera) e *Kempnyia* no ponto 1 e *Macrobrachium* no ponto 2. BUENO *et al.*, 2003 também registraram *Campylocia* como exclusiva para o rio de altitude elevada. As diferenças observadas na composição da comunidade nos dois trechos podem não ser ao acaso. A maior riqueza de espécies exclusivas a montante do Salto Morato podem estar relacionadas com as características abióticas deste trecho, que, por ser de difícil acesso, está mais conservado. Já o caso de *Macrobrachium*, que ocorre apenas a jusante do Salto Morato, pode ser explicado pela barreira geográfica que é o próprio salto, que estaria impedindo a colonização a montante. No entanto, *Trichodactylus* está presente nos

dois trechos. *Macrobrachium* ocupa mais a coluna d'água enquanto os caranguejos ocupam mais o substrato e podem até escalar pequenas quedas d'água, tendo, portanto, melhores condições de resistir aos distúrbios e permanecer no local. Porém o Salto Morato deve estar isolando essas populações de *Trichodactylus*.

Quanto aos taxa em comum, as ordens mais abundantes de Insecta (Diptera, Trichoptera, Ephemeroptera e Coleoptera) observadas no rio Morato foram as mais freqüentes reportadas no trabalho de KIKUSHI & UIEDA, 2005.

A elevada abundância de Simuliidae a jusante foi a diferença mais marcante na comparação entre os dois trechos, no período coletado. Ambos os trechos possuem muitas corredeiras, mesohabitat onde se concentram os Simuliidae, e provavelmente possuem a mesma quantidade de microalgas e diatômaceas, seus principais recursos alimentares (ALENCAR, et al. 2001). Os únicos substratos que possuíram maior abundância nas amostras a jusante foram justamente os substratos de maior preferência de Simuliidae, pedras em corredeiras e folhiço em corredeiras. KIKUSHI & UIEDA, 2005 encontraram dominância de Diptera em substrato vegetal (folhas), sendo Simuliidae em corredeiras e Chironomidae em poções. No estudo realizado por BUENO, et al., 2003, Simuliidae e Chironomidae foram os taxa mais abundantes no córrego de menor altitude na bacia do Rio Gravataí, na primavera e no verão, como o observado no rio Morato. Em estudo realizado por GRILLET & BARRERA, 1997, na bacia amazônica, encontrou-se que a comunidade de simúlídeos é altamente influenciada por interações entre o tamanho do rio e fatores associados à velocidade (largura, fluxo, descarga, e estabilidade e disponibilidade de substrato) e ao regime de chuvas, que influencia no volume de habitat disponível. Ainda, em trabalho sobre conteúdo estomacal de *Characidium pterosticum* e *C. lanei* no rio Cabral, bacia litorânea do Paraná, ARANHA, et al. 2000, encontraram Simuliidae como o item alimentar de maior importância (considerando a freqüência de ocorrência e o volume) no verão para *C. pterosticum*, o que corrobora a idéia da maior disponibilidade deste item nessa época do ano. Em estudo realizado por PETERSEN, 2005, foi registrada a ocorrência de ambas espécies de peixes no trecho a jusante do rio Morato. Embora fosse esperado encontrar menor abundância de Simuliidae na área com predadores, o resultado foi exatamente o oposto, sugerindo portanto que outros fatores estejam determinando a abundância de Simuliidae. Além disso, McCREDIE et al. 2004 apontam a necessidade de conhecer aspectos da fase terrestre dos simúlídeos para tentar explicar sua distribuição.

O substrato com maior abundância no total e em cada ponto foi pedras em corredeiras, resultado semelhante ao observado por KIKUSHI & UIEDA, 2005. Em estudo realizado na bacia do rio Macaé por BAPTISTA et al., 2001b foi encontrado

maior abundância em folhiço em remanso e areia (em coletas de Abril e Julho de 1995), em riachos de segunda e quarta ordens. Em todas as coletas realizadas no Rio Morato, areia, cascalho e pedras em remanso apresentaram menor abundância, contrastando parcialmente com os resultados encontrados no estudo no rio Macaé.

No substrato pedras em corredeiras Trichoptera, Ephemeroptera, Coleoptera e Diptera foram muito representativos, sendo que os resultados indicaram que os tricópteros da família Hydropsychidae (*Leptonema* e *Smicridea*), também apresentaram preferência por corredeiras indistintamente em folhiço ou em pedras, semelhante aos encontrados em estudo realizado por HUAMANTINCO & NESSIMIAN 1999 em um tributário de primeira ordem do rio Paquequer, Rio de Janeiro. É interessante observar que nesses substratos a abundância de *Thraulodes* (Ephemeroptera) foi elevada a montante, e baixa a jusante, com apenas 1 indivíduo. Em contrapartida *Hylister* apresentou mais indivíduos a jusante que a montante neste substrato. *Thraulodes* e *Hylister* foram os efemerópteros de maior tamanho corporal encontrados nas corredeiras e pertencem à mesma família, Leptophlebiidae, podendo estar competindo por espaço. No entanto, possuem diferentes estratégias alimentares, sendo *Thraulodes* predominantemente raspador e *Hylister*, pertencente ao complexo Hermanella, filtrador (POLEGATTO & FROELICH, 2003).

Simuliidae, *Anacroneuria*, adultos de Elmidae e Orthoclaadiinae foram mais abundantes no substrato folhiço em corredeiras em ambos os trechos. BAPTISTA *et al.* 2001b também encontraram elevada abundância de *Anacroneuria* em folhiço depositado em corredeiras. Neste substrato foram encontrados muitos organismos terrestres e semi-aquáticos que ocorreram em mais de uma réplica, tanto a montante quanto a jusante, porém não foram contabilizados e nem considerados em nenhuma análise, como Blattaria, larvas de Cantahridae, aranhas que ficam na superfície da água e adultos de Scolytidae. Também foram encontrados adultos de Lutrochidae e Dryopidae, tanto a montante quanto a jusante.

O substrato folhiço em remanso foi o mesohabitat que apresentou maior número de taxa, entretanto não obteve o maior índice de riqueza. KIKUSHI & UIEDA, 2005 e BAPTISTA *et al.* 2001b encontraram maior riqueza para folhiço em poços e em corredeiras. Dos cinco gêneros encontrados da ordem Plecoptera, *Kempnyia* foi o que apresentou maior abundância relativa em folhiço em remanso (32%), resultado semelhante ao encontrado por BAPTISTA *et al.* 2001b.

Embora no substrato pedras em remanso os resultados indicaram os maiores valores de riqueza pelo método de rarefação, a abundância foi relativamente baixa comparando-se com outros substratos e entre os taxa analisados, apenas para Glossosomatidae as análises apresentaram certa preferência a este substrato,

podendo estar a diversidade associada a equitabilidade nas proporções das espécies observadas neste substrato e não exatamente ao número de espécies.

Dos taxa com abundância superior a 1% em pelo menos um dos trechos, com exceção de Glossosomatidae, que apresentou certa preferência por pedras em remanso, nenhum grupo taxonômico apresentou considerável preferência por areia, cascalho ou pedras em remanso, que foram os substratos com maior número de espécies pelo método de rarefação. A areia é um substrato pobre em recursos alimentares e instável às enxurradas, tornando-o pouco propício à colonização.

A preferência por certo tipo de microhabitat pode estar relacionada com o consumo de determinado recurso, como, por exemplo, alimento. Os organismos que ocorreram em corredeiras possuem as adaptações morfológicas de fixação, estratégias de alimentação para filtração ou para rasparem o perifíton, que permitem explorar com sucesso esse mesohabitat. Paralelamente, o folhiço depositado em remanso encontra-se em avançado estágio de decomposição, favorecendo a colonização por fungos e outros microorganismos com grande potencial nutritivo. Os outros substratos deposicionais, areia, cascalhos e pedras em remanso, só acumulam maior quantidade de matéria orgânica na estação seca, quando a estabilidade dos riachos de serra é maior, sem as freqüentes e volumosas chuvas de verão que praticamente arrastam o material alóctone junto com a comunidade. Sendo assim, é possível que haja uma maior “vantagem” para os organismos em colonizar as corredeiras e o folhiço em remanso, por serem mesohabitats com maior quantidade e qualidade de alimento, por isso tiveram a maior abundância de organismos.

BAPTISTA *et al.* 2001a observaram que ocorre substituição de Ephemeroptera nos substratos ao longo do tempo. Isso corrobora a idéia de que muitos dos padrões observados quanto a abundância e preferência por habitat devem se alterar durante as estações, o que permitiria maior coexistência das espécies.

As pequenas diferenças na composição e na estrutura da comunidade nos dois trechos podem obedecer a muitos fatores e variar em intensidade com as mudanças sazonais. Dentre estes fatores, três atuam simultaneamente: a barreira que é o salto para poucos macroinvertebrados e para os peixes, a altitude e o estado de conservação da vegetação ripária, que já está sendo amenizado com a regeneração que vem ocorrendo nas áreas que eram utilizadas para bulbalinocultura e plantação.

O presente estudo não detectou o efeito do primeiro fator na maioria dos taxa, principalmente nos das ordens de Insecta que tiveram diferenças basicamente na abundância. Por outro lado, taxa sem fase adulta alada ou terrestre pode ter dificuldade de transpor a barreira do salto. Para estes, se houver o arraste durante as

cheias, dificilmente o exemplar retornaria ao trecho a montante, tornando as populações relativamente isoladas, como é o caso de *Trichodactylus*.

Além disso, apesar de não ser escopo deste estudo, foi constatada variação no tamanho dos espécimens a montante e a jusante, o que pode refletir liberação ecológica pela ausência de um tipo de predador. No entanto, estudos mais aprofundados são necessários para análises conclusivas.

CONCLUSÃO

A fauna de insetos aquáticos nos trechos amostrados no Rio Morato é muito diversificada. As taxa mais abundantes foram Simuliidae, Chironominae, Elmidae adultos, Orthocladiinae, *Triplectides*, *Smicridea*, e *Baetodes*, sendo que destes apenas *Triplectides* e Chironominae apresentaram maior abundância relativa no remanso.

As maiores diferenças encontradas na estrutura e composição a montante e a jusante do Salto Morato foram: a maior abundância de Simuliidae e a exclusividade de *Macrobrachium* ambas a jusante, o que leva a pensar que o Salto constitui uma barreira para alguns grupos que não possuem adultos alados.

Os substratos que tiveram maior abundância de indivíduos foram pedras em corredeiras, folhiço em corredeiras e folhiço em remanso, sendo que este último apresentou o maior número absoluto de taxa por substrato.

Nenhum organismo analisado apresentou alta preferência por areia e cascalho. Embora tenha sido coletado mais substratos deposicionais (areia, cascalho, folhiço em remanso e pedras em remanso), a maior parte dos organismos analisados para preferência por habitat ocorreram com maior abundância relativa em corredeiras, tanto em pedras quanto em folhiço.

A riqueza estimada por ponto amostral e nos substratos folhiço em corredeiras, pedras em corredeiras e folhiço em remanso foi maior a montante do Salto. A riqueza estimada para os substratos areia, cascalho e pedras em remanso não apresentou diferença significativa entre os dois trechos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, Y.B.; HAMADA, N.; MAGNI-DARWICH, S. (2001) Morphometric comparison of *Simulium perflavum* larvae (Diptera:Simuliidae) in relation to season and gender in Central Amazônia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, vol. 96 (6): 785-789.
- ALLAN, J.D. (1995) **Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters**, pp. 59-69. Chapman & Hall, London.
- ARANHA, J.M.R.; GOMES, J.H.C. & FOGAÇA, F.N.O. (2000) Feeding of two sympatric species of *Characidium*, *C. lanei* and *C. pterosticum* (Characidiinae) in a coastal stream of Atlantic Forest (Southern Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, **43** (5): 527-531.
- BAPTISTA, D. F. ; DORVILLÉ, L.F.M.; BUSS, D. F. & NESSIMIAN, J.L.(2001, a) Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river. **Revista Brasileira de Biologia** São Carlos, **61**(2): 295-304.
- BAPTISTA, D.F.; BUSS, D.F.; DORVILLÉ, L.F.M. & NESSIMIAN, J.L.(2001, b) Diversity and habitat preference of aquatic insects along the longitudinal gradient of the Macaé river basin, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **61** (2): 249-258.
- BRETSCHKO, G. (1995) River/land ecotones: scales and patterns. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **303**: 83-91.
- BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. (1999) Caridea. In: Buckup, L., Bond-Buckup, G. (ORGS.) **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 503 p.
- BUENO, A.A.; BOND-BUCKUP, G. & FERREIRA, B.D.P (2003). Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba **20** (1):115-125.
- COSTA, J.M.; DE SOUZA, L.O.I.; OLDRINI, B.B.(2004) Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: Comentários e registros bibliográficos (Insecta, Odonata). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, **99**:1-44.
- CUMMINS K. W. (1996) Invertebrates. p.75-91. In: PETTS, G. & CALOW, P.(EDS) **River Biota Diversity and Dynamics**. Blakwell Science Ltd, Oxford, 257p.
- DARRIGRAN G., S.; MARTIN, M.; GULLO, B. & ARMENDARIZ, L. 1998.. Macroinvertebrates associated to *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae). Río de la Plata, Argentina. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **367**(1): 223-230.
- DA-SILVA, E.R.; SALLES F.F.& BAPTISTA, M.S. (2002) As brânquias dos gêneros de Leptophlebiidae (Insecta: Ephemeroptera) ocorrentes no estado do Rio de Janeiro.**Biota Neotropica**, Campinas, **2** (2):1-4.

DEATH, R.G. & WINTERBOURN, M.J. (1995) Diversity patterns in stream benthic invertebrate communities: The influence of habitat stability. **Ecology**, New York, **76** (5): 1446-1460.

DINIZ-FILHO, J.A.F.; OLIVEIRA, L.G. & SILVA, M.M. (1998) Explaining the beta diversity of aquatic insects in "Cerrado" streams from central Brazil using Multiple Mantel test. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **58** (2): 223-231.

EATON, A.S. (2004) Diversidade de macroinvertebrados em riachos. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**, pp 69-90. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FERNÁNDEZ, H.R., DOMÍNGUEZ, E. (2001) **Guía para la Determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos**. Editorial Universitaria de Tucumán, Tucumán (Argentina), 282 p.

FBPN - Fundação O Boticário de Proteção da Natureza (1995). Reserva Natural Salto Morato - Plano de Manejo. Versão preliminar. São José dos Pinhais. 1995.

GALDEAN, N.; CALLISTO, M. & BARBOSA, F.A.R. (2001). Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates in altitudinal lotic ecosystems of Serra do Cipó (MG, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, **61** (2) : 239-248.

GILLER, P.S. & MALMQVIST, B. (1998). **The biology of streams and rivers**. Oxford University Press, Oxford. 296 p.

GORE, J.A. (1996). Responses of Aquatic Biota to Hydrological Change. In: PETTS, G. & CALOW, P. (eds) **River Biota: Diversity and Dynamics**, pp 209-230. Blackwell Science, Oxford.

GOTELLI, N.J.; ENTSMINGER, G.L. (2000). **EcoSim: Null models software for ecology**. Acquired Intelligente Inc. & Kesey-Bear.. Disponível em: <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm> . Acesso em: 16/11/2005.

GRILLET, M.E. & BARRERAS, R. (1997). Spatial and temporal abundance, substrate partitioning and species occurrence in a guild of Neotropical blackflies (Diptera: Simuliidae) **Hydrobiologia**, Dordrecht, **345**: 197-208.

HUAMANTINCO, A.A. & NESSIMIAN, J.L. (1999) Estrutura e distribuição espacial da comunidade de larvas de Trichoptera (Insecta) em um tributário de primeira ordem do rio Paquequer, Teresópolis, RJ. **Acta Limnológica Brasiliensia**, Botucatu, **11**(2), 1-16.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em : <http://ibge.gov.br>. (Perfil dos municípios brasileiros- gestão pública 2002; variáveis externas). Acesso em Novembro de 2005.

JEFFRIES, M. & MILLS, D. (1995) **Freshwater Ecology – Principles and Applications**. John Wiley & Sons Ltda, Chichester. 285 p.

KIKUCHI, R.M. & UIEDA, V.S. (2005) Composição e distribuição dos macroinvertebrados em diferentes substratos de fundo de um riacho no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Entomologia y Vectores**, Rio de Janeiro, **12** (2):193-231.

KREBS, C.J. (1989) **Ecological Methodology**. Harper & Row Publ, Cambridge. 654 p.

LAMPERT, W. & SOMMER, U. (1997) **Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams**. Oxford University Press, Oxford. 382 p.

LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995) **Ecosistemas de Águas Continentales. Metodologías para su Estudio. Tomo III**. Ediciones Sur., La Plata, 1401 p.

MARQUES, P. H. C. (2000) **Estudo limnológico do Rio Piraquara (Piraquara-PR): variação espacial e temporal das características físicas e químicas e ordenação espacial da bacia hidrográfica**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR- São Carlos. 100 p.

MELO, A.S. (2004) Diversidade de macroinvertebrados em riachos. In: CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. **Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**, pp 69-90. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

McCAFFERTY, W. P. (1981) **Aquatic Entomology – The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives**. Jones and Barlett Publishers, INC., Boston. 449 p.

McCREDIE, J.W.; HAMADA, N. & GRILLET, M.E. (2004) Spatial-temporal distribution of preimaginal blackflies in Neotropical streams. **Hydrobiologia**, Dordrecht 513: 183-196.

MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W. (1996) **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. Kendall/Hunt Publishing Company, 3 ed. Iowa, 862p.

OLIFIERS, M. H.; DORVILLÉ, L.F.M.; NESSIMIAN, J.L.; HAMADA, N. (2004) A key to Brazilian genera of Plecoptera (Insecta) based on nymphs. **Zootaxa**, Auckland, 651: 1-15.

PÉREZ, G.R. (1988) **Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia, Colombia, Bogotá**. Editorial Presencia Ltda., Bogotá, 217 p.

PETERSEN, A.B. (2005) **Características ecomorfológicas relacionadas à alimentação e ao uso do microhabitat em quatro espécies de Characiformes no rio Morato – Guaraqueçaba, PR**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, UFPR – Curitiba.

POLEGATTO, C.M. & FROELICH, C. G. . Feeding strategies in Atalophlebiinae (Ephemeroptera: Leptophlebiidae), with considerations on scraping and filtering. In: Elda Gaino. (Org.). **Research Update on Ephemeroptera and Plecoptera**. Perugia: Università di Perugia, 2003, v. , p. 55-61.

POSADA-GARCÍA, J.A. & ROLDÁN PÉREZ, G. (2003). Clave ilustrada y diversidad de las larvas de trichoptera en el nor-occidente de Colombia. **Caldasia**, Bogotá, 25 (1):169-192.

ROUGHGARDEN, J. & DIAMOND, J. (1986) Overview: The role of species interactions in community ecology. P. 333-343. In: DIAMOND, J. & CASE, T.J. (EDS) **Community Ecology**. Harper & Row, New York.

SALLES, F.F.; DA-SILVA, E.R.; SERRÃO, J.E. & FRANCISCHETTI, C.N. (2004) Baetidae (Ephemeroptera) na Região Sudeste do Brasil: Novos Registros e Chave para os Gêneros no Estágio Ninfal. **Neotropical Entomology**, Vacaria 33 (5): 725-735.

SILVEIRA, M. P. 2004. Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. **Documentos**, 36. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 68p.

STEHR, F.W. (1987) **Immature Insects. Vol. 1 e 2.** Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, 754 p. e 974 p.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael & HARPER, John L.. 2006. **Fundamentos em Ecologia.** 2ª edição, ArtMed, Porto Alegre. 592p

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. (1995) **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de Identificação e Diagnoses dos Gêneros.** PPG-ERN/UFSCAR, São Carlos, 299 p.

WIGGINS, G.B. (1996) **Larvae of the North America Caddisfly Genera (Trichoptera).** University of Toronto Press, 2 ed., Toronto, 457p.

ZAR, J. H. (1999) More on Dichotomous variables. In: **Biostatistical Analysis**, 4.ed, Prentice Hall, New Jersey, pp 517-570.

ANEXO 1. Tabela com a composição da comunidade de macroinvertebrados no ponto 1 e no ponto 2 acompanhado do número de indivíduos e porcentagem relativa

Taxa	Ponto 1	Ponto 1%	Ponto 2	Ponto 2 %	Total	%
Dugesidae	74	0,44	73	0,35	147	0,39
Nematoda	1	0,01	3	0,01	4	0,01
Oligochaeta	519	3,06	521	2,49	1040	2,75
Bivalvia	11	0,06	1	0,00	12	0,03
Gastropoda	169	1,00	61	0,29	230	0,61
Acariformes	74	0,44	35	0,17	109	0,29
Isopoda	0	0,00	1	0,00	1	0,00
Decapoda						
<i>Macrobrachium</i>	0	0,00	180	0,86	180	0,48
<i>Trichodactylus</i>	9	0,05	20	0,10	29	0,08
Ordens de Insecta						
Collembola	20	0,12	19	0,09	39	0,10
Ephemeroptera						
Baetidae						
<i>Americabaetis</i>	143	0,84	18	0,09	161	0,42
<i>Baetodes</i>	757	4,46	445	2,13	1202	3,17
<i>Camelobaetidius</i>	5	0,03	1	0,00	6	0,02
<i>Cloeodes</i>	148	0,87	46	0,22	194	0,51
<i>Paracloeodes</i>	284	1,67	27	0,13	311	0,82
Euthyplociidae						
<i>Campylocia</i>	20	0,12	0	0,00	20	0,05
Leptohyphidae						
<i>Leptohyphes</i>	321	1,89	77	0,37	398	1,05
<i>Leptohyphodes</i>	40	0,24	0	0,00	40	0,11
<i>Traverhyphes</i>	294	1,73	165	0,79	459	1,21
<i>Trichorythodes</i>	4	0,02	9	0,04	13	0,03
<i>Trichorythopsis</i>	129	0,76	26	0,12	155	0,41
Leptophlebiidae						
<i>Askola</i>	33	0,19	11	0,05	44	0,12
<i>Farrodes</i>	30	0,18	454	2,17	484	1,28
<i>Hagenulopsis</i>	106	0,62	5	0,02	111	0,29
<i>Hylister</i>	17	0,10	141	0,67	158	0,42
<i>Massartella</i>	42	0,25	3	0,01	45	0,12
<i>Miroculis</i>	258	1,52	223	1,07	481	1,27
<i>Thraulodes</i>	667	3,93	4	0,02	671	1,77
<i>Ulmeritoides</i>	3	0,02	2	0,01	5	0,01
Odonata						
Aeshnidae						
<i>Limnetron</i>	25	0,15	3	0,01	28	0,07
Calopterygidae	32	0,19	13	0,06	45	0,12
Coenagrionidae						
<i>Argia</i>	5	0,03	5	0,02	10	0,03
Gomphidae	1	0,01	2	0,01	3	0,01
<i>Desmogomphus</i>	1	0,01	1	0,00	2	0,01
<i>Progomphus</i>	5	0,03	0	0,00	5	0,01
Libellulidae	11	0,06	5	0,02	16	0,04
<i>Brechmorhoga</i>	11	0,06	8	0,04	19	0,05
<i>Dythemis</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,00
<i>Orthemis</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Megapodagrionidae						
<i>Heteragrion</i>	3	0,02	5	0,02	8	0,02

Taxa	Ponto 1	Pt 1%	Ponto 2	Pt 2 %	Total	%
Perilestidae						
<i>Perilestes</i>	10	0,06	8	0,04	18	0,05
Plecoptera						
Gripopterygidae						
<i>Gripopteryx</i>	149	0,88	49	0,23	198	0,52
<i>Tupiperla</i>	68	0,40	65	0,31	133	0,35
Perlidae						
<i>Anacroneuria</i>	398	2,34	374	1,79	772	2,04
<i>Kempnyia</i>	164	0,97	0	0,00	164	0,43
<i>Macrogynoplax</i>	162	0,95	1	0,00	163	0,43
Heteroptera						
Belostomatidae	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Corixidae	0	0,00	1	0,00	1	0,00
Gerridae	0	0,00	1	0,00	1	0,00
Hebridae	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Macroveliidae	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Mesoveliidae	0	0,00	1	0,00	1	0,00
Naucoridae						
<i>Cryphocricos</i>	70	0,41	26	0,12	96	0,25
<i>Limnocoris</i>	444	2,61	32	0,15	476	1,26
Pleidae	44	0,26	0	0,00	44	0,12
Veliidae	1	0,01	6	0,03	7	0,02
<i>Rhagovelia</i>	60	0,35	178	0,85	238	0,63
Coleoptera						
Chrysomelidae_adulto	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Curculionidae	4	0,02	2	0,01	6	0,02
Dryopidae_larva	17	0,10	37	0,18	54	0,14
Dryopidae_adulto	3	0,02	1	0,00	4	0,01
Dytiscidae_larva	109	0,64	2	0,01	111	0,29
Dytiscidae_adulto	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Elmidae_sp1_larva	11	0,06	17	0,08	28	0,07
Elmidae_sp9_larva	3	0,02	4	0,02	7	0,02
Elmidae_sp10_larva	1	0,01	2	0,01	3	0,01
Elmidae_sp11_larva	1	0,01	3	0,01	4	0,01
Elmidae_adulto	1091	6,42	2501	11,97	3592	9,48
<i>Ampumixis</i>	0	0,00	1	0,00	1	0,00
<i>Heterelmis_sp1</i>	101	0,59	996	4,77	1097	2,90
<i>Heterelmis_sp2</i>	14	0,08	2	0,01	16	0,04
<i>Hexacylloepus</i>	73	0,43	41	0,20	114	0,30
<i>Hexanchorus</i>	32	0,19	77	0,37	109	0,29
<i>Macrelmis</i>	405	2,38	467	2,23	872	2,30
<i>Microcylloepus</i>	8	0,05	7	0,03	15	0,04
<i>Neoelmis</i>	353	2,08	227	1,09	580	1,53
<i>Phanocerus</i>	43	0,25	150	0,72	193	0,51
<i>Promoresia_sp1</i>	33	0,19	23	0,11	56	0,15
<i>Promoresia_sp2</i>	48	0,28	3	0,01	51	0,13
<i>Xenelmis</i>	191	1,12	72	0,34	263	0,69
Gyrinidae						
<i>Gyretes_larva</i>	55	0,32	17	0,08	72	0,19
<i>Gyretes_adulto</i>	4	0,02	1	0,00	5	0,01
Haliplidae_larva	5	0,03	0	0,00	5	0,01
Heteroceridae_larva	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Hydrophilidae_larva	49	0,29	77	0,37	126	0,33

Taxa	Ponto 1	Pt 1%	Ponto 2	Pt 2 %	Total	%
Hydrophilidae_adulto	91	0,54	2	0,01	93	0,25
Hydroschaphidae_adulto	5	0,03	0	0,00	5	0,01
Lutrochidae_larva	31	0,18	49	0,23	80	0,21
Lutrochidae_adulto	2	0,01	14	0,07	16	0,04
Psephenidae						
<i>Psephenus</i>	117	0,69	17	0,08	134	0,35
Ptilodactylidae	5	0,03	0	0,00	5	0,01
Staphylinidae_larva	0	0,00	1	0,00	1	0,00
Staphylinidae_Adult	12	0,07	10	0,05	22	0,06
Tenebrionidae_Larva	3	0,02	0	0,00	3	0,01
Megaloptera						
Corydalidae						
<i>Corydalus</i>	49	0,29	14	0,07	63	0,17
Diptera						
Blephareceridae	0	0,00	5	0,02	5	0,01
Cecidomyiidae	9	0,05	11	0,05	20	0,05
Ceratopogonidae						
<i>Alluaudomyia</i>	1	0,01	1	0,00	2	0,01
<i>Atrichopogon</i>	11	0,06	12	0,06	23	0,06
<i>Bezzia</i>	2	0,01	15	0,07	17	0,04
<i>Ceratopogon</i>	36	0,21	1	0,00	37	0,10
<i>Culicoides</i>	11	0,06	4	0,02	15	0,04
<i>Forcipomyia</i>	3	0,02	4	0,02	7	0,02
<i>Monohalea</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,00
<i>Probezzia</i>	1	0,01	1	0,00	2	0,01
Chironominae	2669	15,72	1836	8,78	4505	11,89
<i>Stenochironomus</i>	170	1,00	313	1,50	483	1,27
Orthoclaadiinae	641	3,77	939	4,49	1580	4,17
Tanypodinae	268	1,58	171	0,82	439	1,16
Dixidae						
<i>Dixella</i>	7	0,04	0	0,00	7	0,02
Empididae	39	0,23	70	0,33	109	0,29
Psychodidae	1	0,01	1	0,00	2	0,01
Rhagionidae	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Simuliidae	496	2,92	6383	30,54	6879	18,16
Tipulidae	125	0,74	8	0,04	133	0,35
Trichoptera						
Anomalopsychidae	1	0,01	1	0,00	2	0,01
Calamoceratidae						
<i>Phylloicus</i>	292	1,72	132	0,63	424	1,12
Ecnomidae						
<i>Austrotinodes</i>	10	0,06	4	0,02	14	0,04
Glossosomatidae	232	1,37	20	0,10	252	0,67
Helicopsychidae						
<i>Helicopsyche</i>	53	0,31	77	0,37	130	0,34
Hydrobiosidae						
<i>Atopsyche</i>	27	0,16	22	0,11	49	0,13
Hydropsychidae						
<i>Leptonema</i>	58	0,34	95	0,45	153	0,40
<i>Macronema</i>	5	0,03	12	0,06	17	0,04
<i>Macrostemum</i>	160	0,94	303	1,45	463	1,22
<i>Smicridea</i>	1015	5,98	250	1,20	1265	3,34
Hydroptilidae_sp1	4	0,02	1	0,00	5	0,01

Taxa	Ponto 1	Pt 1%	Ponto 2	Pt 2 %	Total	%
Hydroptilidae_sp2	0	0,00	7	0,03	7	0,02
Hydroptilidae_sp3	66	0,39	14	0,07	80	0,21
Hydroptilidae_sp4	3	0,02	0	0,00	3	0,01
Leptoceridae						
<i>Grumichella</i>	549	3,23	45	0,22	594	1,57
<i>Nectopsyche</i> _sp1	34	0,20	0	0,00	34	0,09
<i>Nectopsyche</i> _sp2	220	1,30	429	2,05	649	1,71
<i>Oecetis</i>	66	0,39	34	0,16	100	0,26
<i>Triplectides</i>	736	4,33	822	3,93	1558	4,11
Odontoceridae						
<i>Marilia</i>	22	0,13	1	0,00	23	0,06
<i>Barypenthus</i>	4	0,02	0	0,00	4	0,01
Philopotamidae						
<i>Chimarra</i>	56	0,33	603	2,89	659	1,74
<i>Dolophilodes</i>	1	0,01	3	0,01	4	0,01
<i>Wormaldia</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,00
Polycentropodidae						
<i>Cernotina</i>	8	0,05	45	0,22	53	0,14
<i>Polypsectropus</i>	18	0,11	0	0,00	18	0,05
Xiphocentronidae						
<i>Xiphocentron</i>	19	0,11	10	0,05	29	0,08
Lepidoptera						
Pyrilidae	11	0,06	4	0,02	15	0,04
	16982		20901		37883	

ANEXO 2. Tabela com as porcentagens de cada taxa por substrato no total das coletas.

Taxa	Areia	Cascalho	Fol.Cor.	Fol.Rem.	Ped.Cor.	Ped.Rem.	Total
Dugesidae	4,76	6,80	35,37	4,08	44,90	4,08	147
Nematoda	25,00	25,00	0,00	50,00	0,00	0,00	4
Oligochaeta	11,06	16,92	5,58	21,15	35,87	9,42	1040
Bivalvia	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12
Gastropoda	2,61	0,87	0,87	0,87	93,91	0,87	230
Acariformes	1,83	2,75	7,34	35,78	50,46	1,83	109
Isopoda	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
<i>Macrobrachium</i>	29,44	14,44	0,56	32,22	0,00	23,33	180
<i>Trichodactylus</i>	0,00	0,00	6,90	86,21	3,45	3,45	29
Collembola	0,00	2,56	92,31	2,56	0,00	2,56	39
<i>Americabaetis</i>	0,00	0,62	25,47	28,57	39,13	6,21	161
<i>Baetodes</i>	0,50	0,17	17,64	0,67	80,70	0,33	1202
<i>Camelobaetidius</i>	0,00	16,67	0,00	0,00	83,33	0,00	6
<i>Cloeodes</i>	6,70	15,98	1,03	4,64	8,25	63,40	194
<i>Paracloeodes</i>	6,43	8,04	0,00	62,06	0,32	23,15	311
<i>Campylocia</i>	0,00	5,00	0,00	5,00	15,00	75,00	20
<i>Leptohyphes</i>	0,00	1,76	56,28	2,51	37,69	1,76	398
<i>Leptohyphodes</i>	0,00	67,50	0,00	15,00	0,00	17,50	40
<i>Traverhyphes</i>	0,65	2,18	31,59	20,04	35,08	10,46	459
<i>Trichorythodes</i>	7,69	38,46	0,00	7,69	7,69	38,46	13
<i>Trichorythopsis</i>	3,87	2,58	2,58	3,23	78,71	9,03	155
<i>Askola</i>	2,27	0,00	2,27	81,82	0,00	13,64	44
<i>Farrodes</i>	0,62	1,45	42,56	0,62	51,24	3,51	484
<i>Hagenulopsis</i>	0,00	2,70	0,90	2,70	90,99	2,70	111
<i>Hylister</i>	0,00	0,00	28,48	0,00	71,52	0,00	158
<i>Massartella</i>	0,00	0,00	13,33	55,56	0,00	31,11	45
<i>Miroculis</i>	0,42	0,00	0,21	84,82	0,00	14,55	481
<i>Thraulodes</i>	0,60	9,54	10,73	0,15	72,58	6,41	671
<i>Ulmeritoides</i>	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00	20,00	5
<i>Limnetron</i>	25,00	3,57	0,00	53,57	0,00	17,86	28
Calopterygidae	4,44	2,22	24,44	24,44	11,11	33,33	45
<i>Argia</i>	0,00	10,00	0,00	0,00	50,00	40,00	10
Gomphidae	33,33	0,00	0,00	66,67	0,00	0,00	3
<i>Desmogomphus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	2
<i>Progomphus</i>	20,00	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5
Libellulidae	6,25	12,50	18,75	0,00	12,50	50,00	16
<i>Brechmorhoga</i>	36,84	15,79	5,26	10,53	15,79	15,79	19
<i>Dythemis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	1
<i>Orthemis</i>	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	1
<i>Heteragrion</i>	0,00	0,00	0,00	62,50	12,50	25,00	8
<i>Perilestes</i>	0,00	0,00	0,00	94,44	0,00	5,56	18
<i>Gripopteryx</i>	0,51	0,00	28,79	0,00	70,71	0,00	198
<i>Tupiperla</i>	0,00	0,75	72,93	3,01	23,31	0,00	133
<i>Anacroneuria</i>	0,00	0,39	59,33	0,39	39,25	0,65	772
<i>Kempnyia</i>	2,44	21,95	15,24	32,93	17,68	9,76	164
<i>Macrogynoplax</i>	0,61	6,75	19,02	26,38	41,72	5,52	163
Belostomatidae	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Corixidae	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	1
Gerridae	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
Hebridae	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	1
Macroveliidae	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	1

Taxa	Areia	Cascalho	Fol.Cor.	Fol.Rem.	Ped.Cor.	Ped.Rem.	Total
Mesoveliidae	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	1
<i>Cryphocricos</i>	0,00	0,00	14,58	2,08	80,21	3,13	96
<i>Limnocoris</i>	21,85	21,22	1,89	17,65	3,36	34,03	476
Pleidae	43,18	6,82	0,00	13,64	0,00	36,36	44
<i>Rhagovelia</i>	28,99	42,44	1,68	6,30	2,10	18,49	238
Veliidae	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	7
Chrysomelidae_adulto	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	1
Curculionidae	0,00	33,33	16,67	50,00	0,00	0,00	6
Dryopidae_larva	7,41	22,22	11,11	38,89	16,67	3,70	54
Dryopidae_adulto	25,00	0,00	50,00	0,00	25,00	0,00	4
Dytiscidae_larva	1,80	2,70	0,00	92,79	0,90	1,80	111
Dytiscidae_adulto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	1
<i>Ampumixis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	1
<i>Heterelmis_sp1</i>	0,27	0,55	77,85	7,38	11,30	2,64	1097
<i>Heterelmis_sp2</i>	0,00	6,25	0,00	62,50	31,25	0,00	16
<i>Hexacylloepus</i>	8,77	4,39	0,00	26,32	2,63	57,89	114
<i>Hexanchorus</i>	0,92	0,92	12,84	11,93	73,39	0,00	109
<i>Macrelmis</i>	4,24	4,13	28,21	1,38	61,35	0,69	872
<i>Microcyllloepus</i>	0,00	6,67	0,00	0,00	80,00	13,33	15
<i>Neoelmis</i>	23,45	29,31	1,38	27,93	12,93	5,00	580
<i>Phanocerus</i>	0,00	0,52	65,28	5,70	26,94	1,55	193
<i>Promoresia_sp1</i>	3,57	1,79	10,71	21,43	51,79	10,71	56
<i>Promoresia_sp2</i>	0,00	0,00	3,92	9,80	84,31	1,96	51
<i>Xenelmis</i>	1,90	4,94	4,56	25,48	48,67	14,45	263
Elmidae_sp1_larva	14,29	10,71	14,29	0,00	50,00	10,71	28
Elmidae_sp9_larva	0,00	0,00	14,29	0,00	85,71	0,00	7
Elmidae_sp10_larva	0,00	66,67	0,00	33,33	0,00	0,00	3
Elmidae_sp11_larva	0,00	0,00	75,00	25,00	0,00	0,00	4
Elmidae_adulto	0,08	0,14	69,35	0,17	29,84	0,42	3592
Gyretes_larva	2,78	1,39	0,00	91,67	0,00	4,17	72
Gyretes_adulto	0,00	0,00	20,00	40,00	0,00	40,00	5
Haliplidae_larva	40,00	0,00	20,00	40,00	0,00	0,00	5
Heteroceridae_larva	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	1
Hydrophilidae_larva	12,70	16,67	1,59	12,70	45,24	11,11	126
Hydrophilidae_adulto	17,20	59,14	0,00	1,08	0,00	22,58	93
Hydroschaphidae_adulto	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	5
Lutrochidae_larva	2,50	0,00	31,25	58,75	7,50	0,00	80
Lutrochidae_adulto	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	16
<i>Psephenus</i>	7,46	13,43	3,73	8,21	49,25	17,91	134
Ptilodactylidae	0,00	0,00	20,00	80,00	0,00	0,00	5
Staphylinidae_larva	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	1
Staphylinidae_Adult	0,00	0,00	90,91	0,00	4,55	4,55	22
Tenebrionidae_Larva	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	3
<i>Corydalus</i>	1,59	0,00	26,98	1,59	61,90	7,94	63
Blephareceridae	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	5
Cecidomyiidae	10,00	5,00	10,00	55,00	10,00	10,00	20
<i>Alluaudomyia</i>	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	2
<i>Atrichopogon</i>	13,04	4,35	34,78	26,09	4,35	17,39	23
<i>Bezzia</i>	52,94	5,88	17,65	11,76	5,88	5,88	17
<i>Ceratopogon</i>	40,54	40,54	0,00	8,11	8,11	2,70	37
<i>Culicoides</i>	0,00	0,00	40,00	40,00	13,33	6,67	15
<i>Forcipomyia</i>	14,29	0,00	14,29	42,86	0,00	28,57	7
<i>Monohalea</i>	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1

37883